INDEX HORARIUS

IN

Tres libros diſtributus;

Quo

Conſtruendorum horologiorum præcepta, non traduntur modo, ſed etiam demonſtrantur.

Huic adjuncta eſt nova & facilis ratio menſurandi agros.

Authore J. M.

LONDINI,

Apud *Gulielmum Leybourn*.

MDCLXII.



William Elliot.

[redacted]

[illegible] Mathem[illegible]
Ex dono Auth

but bookseller Gardner
attrib Sir Jonas Moore

INDEX HORARIUS

IN

Tres libros distributus;

Charles Wilkinson
Chas Whitaker

Quo

Construendorum horologiorum præcepta, non traduntur modo, sed etiam demonstrantur.

Huic adjuncta est nova & facilis ratio mensurandi agros.

Authore J. M.
K—

LONDINI,
Apud *Gulielmum Leybourn*.
MDCLXII.

INDEX HORARIUS

IN

Tres libros distributus,

Quo

Construendorum horologiorum praecepta, non traduntur modo [illegible] iam demon[illegible]

Huic adjuncta est nova & facilis ratio mensurandi agros.

Authore J. M.

LONDINI,

Apud Gulielmum Leybourn.

MDCLXII.



Anc de Horologiis disputationem ita conscripseram, ut meæ potius voluptati, quam aliorum utilitati inservirem: neque enim mihi tantum assumebam, ut, cum a viris doctissimis tam multa tamque præclara scripta essent, quicquam a me fieri posse existimarem, quod eorum doctrinæ splendor non offuscaret. Verum, cum hanc meam elucubratiunculam cum aliquibus amicis, iisque Mathematicarum artium non imperitis communicassem, non modo probaverunt, sed etiam dignã esse censuere quæ in lucem ederetur: eorum tum consiliis, tum precibus adductus sum, ut, quod mihi confecissem id in aliorum utilitatem typis mandarem.

Opusculum hoc in tres libros partitus sum: Primus agit de iis quæ scitu necessaria sunt, ut quæ sequuntur horologia rite construantur:

tur: Secundus docet quomodo in quibusvis planis exarari possint horologia. Tertius denique varia, eaque non obvia horologiorum genera proponit. Ea perspicuitate usus sum, ut sperem ab iis ipsis, qui ne prima quidem Mathematicarum artium rudimenta didicerunt, sine magno labore intellectum iri. Si aequo & benevolo Lectori placuerit opus, abunde mihi satisfactum esse arbitrabor.

Vale.

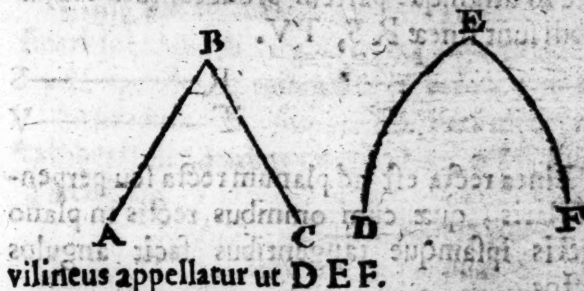


CAPUT I.

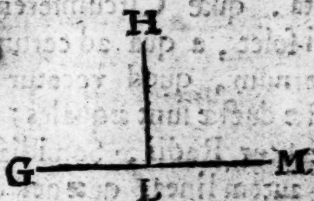
Definitiones.



Ngulus est duarum linearum alterius ad alteram inclinatio, & si lineæ illæ fuerint rectæ, angulus dicitur rectilineus ut A B C, si curvæ curvilineus appellatur ut D E F.



Linea perpendicularis est, quæ in aliam lineam incidens facit angulos utrimque æquales: illi autem anguli dicuntur recti; uti hic G L H, H L M.



Angulus ille qui maior eſt recto dicitur obtuſus ut A O Q qui vero minor dicitur acutus, ut Q O B.



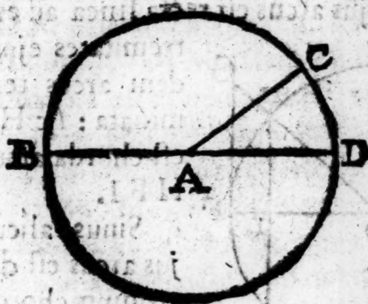
Plana ſuperficies eſt cui ex omni parte adaptari poteſt linea recta.

Lineæ parallelæ ſunt quæ ſunt in eodem plano, neque unquam concurrent, licet infinite in utramque partem producantur. Hujuſmodi ſunt lineæ R S, T V.



Linea recta eſt ad planum recta ſeu perpendicularis, quæ cum omnibus rectis in plano ductis ipſamque tangentibus facit angulos rectos.

Circulus eſt figura plana unica linea contenta, quæ Circumferentia vel Peripheria dici ſolet, a qua ad certum quodvis punctum internum, quod vocatur centrum, omnes rectæ ductæ ſunt æquales; quæ quidem rectæ vocantur Radii, Semidiametri, ſinus toti; illa autem linea, quæ per centrum tranſit, & ad partes circuli oppoſitas terminatur, dici ſolet

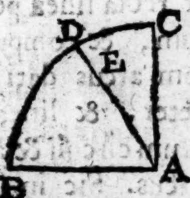


ſolet diameter; ſic in figura oppoſita linea rotunda B C D eſt Circumferentia circuli, punctum A eſt centrum, A D, vel A C, Semidiameter, B A D diameter.

Gradus Circuli eſt una pars circuli in 360 partes æquales diviſi.

Minutum eſt ſexageſima pars gradus; ſignificari ſolet unica virgula ſupra figuram ducta: ſic 4′ ſignificat 4 minuta, 15′ vero 15 minuta,

Secundum eſt ſexageſima pars minuti, & exhiberi ſolet duabus virgulis; ſic 3″ ſignificat 3 ſecunda.



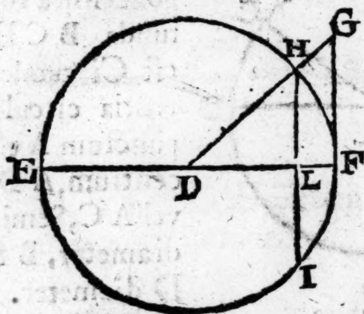
Quadrans eſt quarta pars circuli inter duas Semidiametros ad ſe invicem perpendiculares contenta; Cujuſmodi eſt A B C.

Arcus eſt pars Peripheriæ.

Complementum arcus minoris quadrante, eſt differentia inter arcum datum & gradus 90. Sic arcus 50 gradium eſt complementum arcus 40 graduum, quia ſubtractis

tractis 40 gradibus ex 90 supersunt 50.

Chorda alicujus arcus est recta linea ad extremitates ejusdem arcus terminata: sic H I est chorda arcus H F I.



Sinus alicujus arcus est dimidium chordæ subtendentis arcum duplo majorem sic recta H L est sinus arcus H F, quia est dimidium chordæ H I subtendentis arcum H F I duplo majorem arcu H F.

Sinus arcus quadrante majoris est idem cum sinu arcus qui cum ipso constituit semicirculum. Sic sinus arcus 100 graduum est idem cum sinu arcus graduum 80, qui cum 100 efficiunt 180, gradus omnes semicirculi.

Tangens alicujus arcus est recta linea perpendicularis ad semidiametrum, & comprehensa inter eam extremitatem arcus dati ad quam terminatur semidiameter, & lineam rectam transeuntem per centrum circuli & alteram extremitatem ejusdem arcus. Sic in superiore figura recta F G est tangens arcus F H, quia est perpendicularis ad semidiametrum D F, & comprehenditur inter punctum F

unam

unam extremitatem arcus dati H F, & rectam D G transeuntem per centrum D, & punctum H alteram extremitatem ejusdem arcus H F.

Secans alicujus arcus est recta linea comprehensa inter centrum circuli & eam extremitatem tangentis quæ est remotior a centro. Sic recta D G est secans arcus H F.

Sphæra vel globus est figura solida comprehensa una superficie, ad quam ab uno puncto interno omnes rectæ lineæ ductæ sunt inter se æquales.

Circulus maximus in Sphæra est cujus diameter est æqualis diametro Sphæræ.

Polus circuli cujusvis in sphæra est punctum in superficie globi, a quo omnes rectæ lineæ ad circumferentiam ductæ sunt inter se æquales.

Æquator seu Circulus Æquinoctialis est quem cum sol percurrit dies æquantur noctibus.

Poli mundi sunt poli circuli Æquinoctialis. Vel sunt puncta in cœlo, super quibus motus diurnus solis aliorumque astrorum conficitur.

Polus mundi, qui supra Europam elevatur, dicitur Borealis, Septentrionalis, & polus arcticus a constellatione vicina quæ a græcis arctos nuncupatur. Alter vero polus qui infra Europam delitescit vocatur Australis, Austrinus, Meridionalis, Antarticus.

Axis Mundi est linea recta ad utrumque mundi polum terminata.

Ecliptica est circulus quem sol unius anni spacio percurrit. Secat Æquatorem in duobus punctis, quæ dicuntur puncta æquinoctialia.

Dividitur Ecliptica in 12 partes æquales initio facto ab alterutro puncto æquinoctiali. Illæ autem partes dicuntur signa, quibus hæc nomina tribuuntur, Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces. Horum sex prima dicuntur signa Borealia, quod sint ex parte boreali circuli æquinoctialis, vel signa æstiva quod sol ea percurrat tempore æstivo. Reliqua vero sex dicuntur australia vel hyemalia.

Illa puncta eclipticæ, quæ a punctis æquinoctialibus uno quadrante distant, vocantur puncta solstitialia. Eorum unum, nempe initium Cancri, dicitur punctum solstitiale æstivum, alterum vero, nempe initium Capricorni, punctum solstitiale hibernum.

Colurus solstitiorum est circulus maximus qui transit per utrumque mundi polum, & puncta solstitialia.

Meridianus stellæ est circulus maximus qui transit per centrum stellæ & utrumque mundi polum.

Circulus latitudinis stellæ est qui transit per centrum stellæ & utrumque polum eclipticæ.

Latitudo ſtellæ eſt arcus circuli latitudinis inter eclipticam & ſtellæ centrũ comprehenſus.

Stella dicitur habere latitudinem borealem cujus centrum eſt ex ea parte eclipticæ, ex qua eſt polus borealis, illa autem dicitur habere latitudinem auſtralem, cujus centrum eſt ex parte auſtrali eclipticæ.

Longitudo ſtellæ eſt gradus eclipticæ proximus ſtellæ per quem tranſit circulus latitudinis ipſius.

Aſcenſio recta alicujus ſtellæ eſt gradus æquatoris per quem tranſit meridianus ſtellæ.

Horizon eſt circulus maximus tranſiens per centrum terræ, ad quod ducta linea recta a loco in quo habitas perpendicularis eſt ad planum ejuſdem circuli.

Vertex loci eſt punctum in cœlo, ad quod terminatur recta linea ducta a centro terræ per locum in quo habitas.

Meridianus loci eſt circulus tranſiens per verticem loci & utrumque mundi polum.

Circulus Verticalis eſt qui tranſit per centrum terræ & verticem loci.

Circulus verticalis primarius eſt qui tranſit per verticem loci & communem ſectionem Horizontis & Æquatoris.

Circulus horarius eſt qui tranſit per utrumque mundi polum, & aliquod punctum diviſionis circuli Æquinoctialis in 24 partes diviſi,

initio facto a meridiano loci.

Inclinatio vel reclinatio plani eſt arcus circuli verticalis ad planum recti quadrante minor inter horizontem & planum interceptus. Superior facies hujuſmodi plani dicitur inclinans, inferior reclinans.

Declinatio plani eſt arcus horizontis comprehenſus inter meridianum loci & circulum verticalem qui ſit ad planum rectus.

Meridianus plani eſt circulus tranſiens per utrumque polum mundi, & utrumque polum circuli plano dato paralleli.

Linea Horizontalis eſt communis ſectio Horizontis & plani dati.

Linea meridiana eſt communis ſectio plani dati & meridiani loci.

Linea ſubſtylaris eſt communis ſectio plani dati & meridiani ipſius.

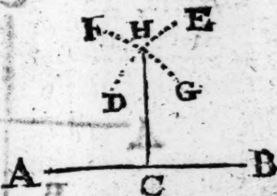
Horologium Horizontale eſt quod eſt parallelum Horizonti, Æquinoctiale quod eſt parallelum Æquatori, Polare quod eſt parallelum axi mundi, Meridianum quod tranſitper communem ſectionem Horizontis & Meridiani loci.

CAPUT. II.

Problemata.

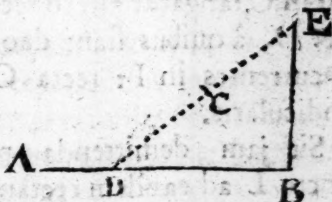
Ad punctum recta data, quod non sit vicinum extremitati, perpendicularem demittere.

Sic data recta A B, ad cujus punctum C demittenda sit perpendicularis. Aperto circino ad quodvis intervallum C B, ponatur C. A. æqualis rectæ C. B, & a punctis B et A fiant duo arcus D E, F G, concurrentes in H. Recta C H est perpendicularis ad A B.



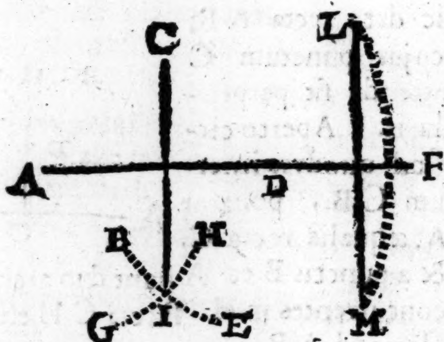
In extremitate lineæ datæ perpendicularem erigere.

Sit data recta A B in cujus extremitate B, erigenda sit perpendicularis. Aperto circino ad quodvis interuallum, ponatur unus ejus pes in B, et alter in puncto quovis C supra A B, tum manente uno pede



circini ita aperti in C ponatur alter in puncto D rectæ A B. Ducta recta D C E ponatur C E æqualis rectæ D C. E B est linea perpendularis.

Ad datam lineam rectam à puncto quovis perpendicularem demittere.



Sit primo demittenda perpendicularis à puncto C ad rectam A F: posito uno pede circini in C, tangatur altero recta A F in punctis A & D, à quibus fiant duo arcus E B, G H concurrentes in I: recta C I est linea perpendicularis.

Sit jam demittenda perpendicularis à puncto L ad eandem rectam A F: a puncto quovis A, rectæ A F ducatur per punctum L arcus L F M, secans A F in puncto F: ponatur

ponatur arcus F M, æqualis arcui F L : recta L M eſt linea perpendicularis.

Ad datam lineam rectam per quodvis punctum ducere parallelam.



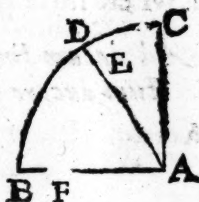
Sit data recta A B, cui ducenda ſit parallela per punctum D. Capiatur circino minima diſtantia puncti D à recta A B; capietur autem ſi poſito uno pede circini in D aperiatur, aut comprimatur alter donec circumactus tangat A B, nec tamen infra deſcendat. Tum à puncto quovis G deſcribatur circino arcus E F, recta D H ducta per convexitatem arcus E F eſt linea parallela.

Reperire Sinum cujuſvis arcus reſpectu ſemidiametri minoris Sinu toto quadrantis.

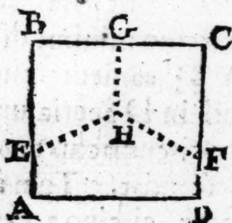
Sit A B C quadrans, & B D arcus graduum 60, ſitque reperiendus ſinus grad. 60 reſpectu ſemidiametri minoris ſinu toto A B. In recta A D ponatur A E, æqualis ſemidiametro datæ: minima diſtantia puncti E a recta A B eſt ſinus quæſitus.

Aliter

Aliter in recta A B ponatur A F æqualis semidiametro datæ: minima distantia puncti F à recta A D est sinus quæsitus.



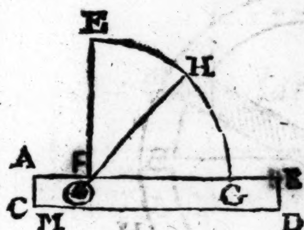
Ita collocare planum ut sit horizonti parallelum.



In plano dato A B C D intelligantur duci tres rectæ, E H, G H, H F concurrentes in H. Ita collocetur planũ ut posito uno latere quadrantis supra rectam G H perpendiculum libere cadens transeat per aliud latus, & posito uno latere quadrantis supra rectam E H, perpendiculum transeat per aliud latus, & posito uno latere quadrantis supra rectam H F, aliud latus sit parallelum filo perpendiculari ad horizontem.

Reperire lineam horizontalem in plano dato.

Collocetur latus ⊙ G quadrantis ⊙ F G supra latus A B normæ A B D C parallelum lateri C D, & vertatur latus C D supra planum datum



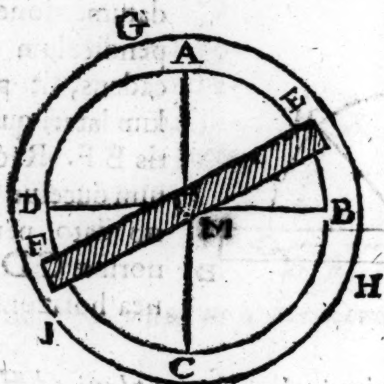
datum, donec perpendiculum libere cadens, sit parallelum lateri quadrantis E F. Recta quae tum ducetur in plano dato per latus normae C D erit linea horizontalis.

Reperire inclinationem plani ad Horizontem.

Collocetur punctum C normae A B D C supra punctum quodvis M plani dati, & per M versus partes superiores vertatur eadem norma cum quadrante superimposito lateri normae A B, observando maximum angulum quem facit latus quadrantis E F, cum perpendiculo H ⊙, transeunte per centrum quadrantis; erit enim hic angulus Inclinatio quaesita.

Describere circulum in ora Superficiei concavae.

Sit A B C D M superficies concava, in cujus ora D H A describendus sit circulus. Ponatur transversa norma E F supra oram datam



datam, & a puncto aliquo circa mediam normam describatur circulus G H I.

Reperire centrum & semidiametrum circuli in ora superficiei concavæ descripti.

Sit A B C D circulus, cujus centrum & semidiameter reperienda sint. Dividatur quadrifariam in punctis A B C D, & per puncta B D, A C extendantur duo fila A C, B D, punctum in quo duo fila concurrunt est centrum circuli dati, & dimidium rectæ B D, vel A C est semidiameter ipsius.

CAP.

Caput III.

Breve Calendarium, ejusq; usus.

Janu Octo	Apri. Jul.	Sept. Dece.	Jun.	Febr. Marr. Nove.	Aug.	Mai.
B	C	D	E	F	G	A
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Reperire primam Dominicam Mensis.

ADde primum numerum sub Mense positum ad primum numerum sub litera dominical iinitii ejusdem mensis, & si numerus conflatus non sit major quam 7. idem erit dies mensis in quem cadit prima dominica: si vero sit major, subtractis 7. relinquetur dies mensis quæsitus.

Exemplum. Sit reperienda prima Dominica Januarii, quando litera domimicalis est E. Primus numerus sub E est 4. & primus numerus sub Januario est 1. ambo numeri faciunt 5.

Prima

Prima igitur Dominica cadet in 5. diem Januarii.

Rursus volo scire in quem diem Mensis Februarii cadat prima Dominica quando litera Dominicalis initio illius mensis est F. primus numerus sub F est 5, & primus numerus sub Februario est 5. ambo numeri faciunt 10: subtractis 7. remanent 3. Tertia igitur dies mensis erit prima Dominica.

Reperire alias Dominicas

Quære in calendario numerum primæ Dominicæ: infra illum in eadem columna reperies alias Dominicas.

Exemplum. Reperi primam Dominicam Februarii esse tertiam diem mensis: quæro 3 in calendario; sub hoc numero sunt 10.17.24. cadet igitur secunda Dominica in decimum diem mensis, tertia in decimum septimum, quarta in vigesimum quartum.

Reperire Diem mensis in quem cadit dies quilibet cujusvis hebdomadæ

Quære in Calendario numerum superioris Dominicæ; sequentibus numeris tribue diem Lunæ Martis, Mercurii, Jovis &c. donec pervenias ad diem hebdomadæ propositum; numerus autem ille, qui non debet esse major quam dierum mensis, indicabit diem mensis quæsitum. Quod si perveniatur ad numerum æqualem diebus mensis, antequam perveniatur

ad

ad diem hebdomadæ propositum, recurrendum erit ad initium Calendarii; numerus autem ille in quo sistetur, ostendet diem sequentis mensis in quem cadit dies propositus.

Exemplum. Volo scire in quem diem cadat dies veneris post Dominicam secundam martii, quando litera Dominicalis est F. Invenio dominicam hanc cadere in decimum diem mensis numeris: 11, 12, 13, 14, 15, qui sequuntur 10, numerum secundæ dominicæ, tribuo diem Lunæ, Martis, Mercurii, Jovis, Veneris; cum igitur dies veneris cadat in numerum 15, erit dies hebdomadæ propositus decimus quintus mensis. Rursus scire volo in quem diem mensis cadat dies Sabathi post dominicam quartam Februarii, quando litera dominicalis initio mensis est F. Reperio dominicam hanc cadere in 24 diem; proximis numeris 25, 26, 27, 28. tribuo diem Lunæ, Martis, Mercurii, Jovis: tum quia 28 dies est ultimus Februarii, recurro ad initium Calendarii, & numeris 1, 2, tribuo diem Veneris & Sabathi; cadet igitur dies Sabathi propositus in secundum diem mensis Martii.

Reperire in quem diem hebdomadæ cadat quivis dies mensis propositus.

Quære in Calendario numerum primæ dominicæ mensis; si infra illum in eadem columna reperias numerum æqualem numero

diei propoſiti, cadet hic dies in diem dominicum: Si non reperias æqualem, ſume proxime minorem, numeriſque ſequentibus tribue diem Lunæ, Martis, Mercurii, &c. Donec pervenias ad numerum diei propoſiti: dies autem hebdomadæ cui hic numerus tribuetur, oſtendet quod quæritur.

Exemplum. Volo ſcire in quem diem hebdomadæ cadat 24 dies Februarii, quando Litera dominicalis initio illius menſis eſt F. Sub 3. qui eſt numerus primæ dominicæ, invenio 24: dies igitur propoſitus erit quarta dominica menſis. Rurſus volo ſcire in quem diem hebdomadæ cadat vigeſimus dies Februarii, quando litera dominicalis initio illius menſis eſt F. ſub 3 numero primæ dominicæ non reperio 20. ſumo igitur 17 numerum proxime minorem in eadem columna, ſequentibus numeris 18, 19, 20, tribuo diem lunæ, martis, mercurii; dies igitur vigeſimus cadet in diem mercurii.

CAPUT IV.

Reperire locum ſolis in Zodiaco.

NOmina & caracteres ſignorum, quæ ſol ſingulis annis percurrit ſunt hujuſmodi.

Aries

♈	♉	♊	♋	♌
Aries	*Taurus*	*Gemini*	*Cancer*	*Leo*
♍	♎	♏	♐	
Virgo	*Libra*	*Scorpio*	*Sagitarius*	
♑	♒	♓		
Capricornus	*Aquarius*	*Pisces.*		

Sol ingreditur ♈ mense Martio ♉ Aprili, &c. Compara tibi Calendarium in quo notatus sit locus solis in Zodiaco pro quolibet die Anni currentis; Ex eo cognosces locum solis in Ecliptica pro quavis hora matutina hoc modo. Ex loco solis notato pro die proposito subtrahe tot duo minuta & dimidia, quot videntur superesse horæ usque ad meridiem, eritque residuum locus solis quæsitus.

Exemplum. Sit locus solis notatus in Calendario pro die proposito, 25 ♉, sitque reperiendus locus solis pro hora octava matutina illius diei; ab hac hora usque ad meridiem supersunt quatuor horæ, duo minuta & dimidium quater sumpta efficiunt 10. minuta; his subtractis ex 25. gradibus ♉, restant 24. gradus & 50. minuta ♉; locus solis quæsitus.

Ex eodem Calendario reperies locum solis pro quavis hora vespertina hoc modo. Ad gradum signi inventum in Calendario adde tot duo minuta & dimidia minutorum quot

videntur effluxisse horæ post meridiem, eritque aggregatum locus solis quæsitus.

Exemplum. Reperi in Calendario solem possidere vigesimum gradum ♉ pro die proposito, volo autem scire quem gradum obtineat hora octava vespertina ejusdem diei: inter hanc horam & meridiem intercedunt 8 horæ: duo minuta & dimidium octies sumpta efficiunt 20 minuta: his additis ad 20 gradus ♉ fiunt 20 gradus & 20 minuta ♉ locus solis quæsitus.

In iis regionibus quæ utuntur computo Gregoriano seu Calendario reformato, satis commode pro instituto nostro invenietur locus solis per hæc carmina.

Inclita Laus Iustis Impenditur Hæresis Horret.

Garrula Grex Gratus Faustos Gratatur Honores.

Primum vocabulum tribuitur Januario, secundum Februario, tertium Martio, & sic deinceps alia vocabula aliis mensibus.

Jam ut scias quem gradum Eclipticæ sol occupet in Zodiaco, ad diem mensis propositum, adjiciendæ sunt tot unitates quotum locum obtinet in Alphabeto prima litera vocabuli proposito mensi respondentis, & si numerus conflatus minor fuerit quam 30, idem erit gradus signi præcedentis; si major

ab-

abjectis 30. relinquetur gradus signi mensis propositi; si æqualis, erit tunc sol in fine signi præcedentis mensis, & initio signi mensis propositi.

Exemplum. Sit reperiendus locus solis in Zodiaco pro 14 die mensis Martii cui respondet vocabulum Justis. Hujus vocis prima litera I, est nona in Alphabeto, additis 9. ad 14. fiunt 23. numerus minor quam 30; est igitur sol in 23. gradu ♓ signi videlicet præcedentis mensis. Rursus sit reperiendus locus solis pro 26. die Aprilis cui respondet vocabulum Impenditur. Hujus verbi prima litera I est nona in Alphabeto, additis 9. ad 26. fiunt 35, abjectis 30. remanent 5, erit igitur tunc sol in 5 gradu ♉ signi mensis Aprilis.

In anno Bissextili post festum S. *Mathiæ* in Februario ad locum solis inventum addenda erit unitas, ut ad verum ejus locum propius accedatur.

In iis autem regionibus ubi Calendarium antiquum nondum est abrogatum, locum solis reperies ex sequenti Tabula, ubi notatur dies cujusque mensis quo sol novum signum ingreditur.

Mar.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.
10	10	11	12	13
Aug.	*Sept.*	*Oct.*	*Nov.*	*Dec.*
13	13	13	12	12
	Jan.		*Febr.*	
	11		9	

Si numerus dierum mensis major fuerit quam numerus in tabula expressus, subtrahatur hic ex illo, eritque residuum locus solis quæsitus; si vero fuerit minor, subtrahatur ex numero in tabula expresso, & residuum auferatur ex 30 & relinquetur locus solis in signo mensis præcedentis.

In anno bissextili ad locum solis inventum addenda erit unitas.

Post multos annos instituenda erit alia tabula ex aliquo novo calendario, ubi notati sunt dies quibus sol duodecim signa ingreditur.

CAP. V.

Reperire distantiam solis à proximo puncto Æquinoctiali.

Si sol existat in ♈ vel ♎, gradus signi quem sol obtinet est distantia quæsita: si in ♉ vel ♏ ad gradum signi adde 30; si in ♊ vel ♐, ad gradum

gradum ſigni adde 60, & habebis diſtantiam quæſitam.

Exemplum. Exiſtat primo ſol in 3 gradu ♈; diſtabit ſol totidem gradibus a proximo puncto æquinoctiali. Exiſtat ſecundo in 3 gradu ♉, additis 30 fiunt 33, gradus, diſtantia quæſita. Tertio exiſtat in tertio gradu ♊; additis 60 ad tres gradus ♊, fiunt 63, numerus graduum inter ſolem & proximum punctum æquinoctiale interceptus.

Si ſol exiſtat in ♋ vel ♑, ſubtrahe gradus ſigni, quos ſol percurrit, ex 90; ſi in ♌ vel ♒, ſubtrahe gradus ſigni, quos ſol confecit, ex 60; ſi in ♍ vel ♓, ſubtrahe gradus ſigni, quos ſol eſt prætergreſſus, ex 30: erit namque reſiduum diſtantia ſolis a proximo puncto æquinoctiali.

Exemplum. Exiſtat primo ſol in 10 gradu ♋, ſubtractis 10 ex 90, remanent 80, diſtantia ſolis quæſita. Exiſtat ſecundo in 10 gradu ♌; ſubtractis 10 ex 60, remanent 50, diſtantia quæſita. Exiſtat denique in 10 gradu ♍ ſubtractis 10 ex 30, remanent 20: numerus graduum quæſitus.

CAP. VI.

Reperire declinationem Solis ab Æquatore.

A Puncto quovis A rectæ A B ducatur arcus B C, secans rectam A B in puncto B, ponaturq; arcus B C æqualis maximæ solis declinationi, seu gradibus 23 & 30 min.

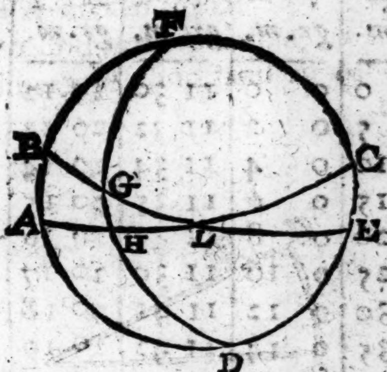


In recta A C ponatur A D, æqualis sinui distantiæ solis a proximo puncto æquinoctiali. Minima distantia puncti D a recta A B, est sinus declinationis solis ab Æquatore.

Alius Modus.

Sic A B C D colurus solstitiorum seu meridianus transiens per polos mundi F D, & puncta solstitialia eclipticæ, sit A C circulus æquinoctialis, A B, C E maxima solis declinatio

natio ab Æquatore. Sit B L E ecliptica secans æquinoctialem in puncto L. Sit denique F H D meridianus transiens per centrum solis in G puncto eclipticæ, & secans æquinoctialem in puncto H.



His suppositis datur triangulum L H G in quo tria sunt nota; nam angulus H est rectus, angulus L quem mensurat arcus A B, est 23 grad. & 30 min. basis L G est distanria solis a proximo puncto æquinoctiali. Ex his tribus reperietur latus G H, declinatio solis ab Æquatore dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum distantiæ solis a proximo puncto æquinoctiali, sic sinus 23 grad. & 30 min, ad sinum declinationis quæsitæ.

Tabula Declinationis punctorum Eclipticæ ab Æquatore.

Sign		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Sign	
gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
0	0	0	0	11	30	20	12	30	0
0	5	0	2	11	32	20	13	29	55
0	10	0	4	11	34	20	14	29	50
0	15	0	6	11	35	20	15	29	45
0	20	0	8	11	37	20	16	29	40
0	25	0	10	11	39	20	17	29	35
0	30	0	12	11	41	20	18	29	30
0	35	0	14	11	42	20	19	29	25
0	40	0	16	11	44	20	20	29	20
0	45	0	18	11	46	20	22	29	15
0	50	0	20	11	48	20	23	29	10
0	55	0	22	11	49	20	24	29	5
1	0	0	24	11	51	20	25	29	0
1	5	0	26	11	53	20	26	28	55
1	10	0	28	11	55	20	27	28	50
1	15	0	30	11	56	20	28	28	45
1	20	0	32	11	58	20	29	28	40
1	25	0	34	12	0	20	30	28	35
1	30	0	36	12	1	20	31	28	30
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	

Sign		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Sign	
gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
1	35	0	38	12	3	20	32	28	25
1	40	0	40	12	5	20	33	28	20
1	45	0	42	12	7	20	34	28	15
1	50	0	44	12	8	20	35	28	10
1	55	0	46	12	10	20	36	28	5
2	0	0	48	12	12	20	37	28	0
2	5	0	50	12	14	20	38	27	55
2	10	0	52	12	15	20	39	27	50
2	15	0	54	12	17	20	40	27	45
2	20	0	56	12	19	20	41	27	40
2	25	0	58	12	21	20	42	27	35
2	30	1	0	12	22	20	43	27	30
2	35	1	2	12	24	20	44	27	25
2	40	1	4	12	26	20	45	27	20
2	45	1	6	12	28	20	46	27	15
2	50	1	8	12	29	20	47	27	10
2	55	1	10	12	31	20	48	27	5
3	0	1	12	12	33	20	49	27	0
3	5	1	14	12	34	20	50	26	55
3	10	1	16	12	36	20	51	26	50
3	15	1	18	12	38	20	52	26	45
3	20	1	20	12	39	20	53	26	40
3	25	1	22	12	41	20	53	26	35
3	30	1	24	12	43	20	54	26	30
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	

Sign gr. m.	♈ ♎ gr. m.	♉ ♏ gr. m.	♊ ♐ gr. m.	Sign gr. m.
3 35	1 26	12 45	20 55	26 25
3 40	1 28	12 46	20 56	26 20
3 45	1 30	12 48	20 57	26 15
3 50	1 32	12 50	20 58	26 10
3 55	1 34	12 51	20 59	26 5
4 0	1 36	12 53	21 0	26 0
4 5	1 38	12 55	21 1	25 55
4 10	1 40	12 56	21 2	25 50
4 15	1 42	12 58	21 3	25 45
4 20	1 44	13 0	21 4	25 40
4 25	1 46	13 1	21 5	25 35
4 30	1 48	13 3	21 6	25 30
4 35	1 50	13 5	21 7	25 25
4 40	1 52	13 7	21 8	25 20
4 45	1 54	13 8	21 8	25 15
4 50	1 56	13 10	21 9	25 10
4 55	1 58	13 11	21 10	25 5
5 0	2 0	13 13	21 11	25 0
5 5	2 2	13 15	21 12	24 55
5 10	2 4	13 17	21 13	24 50
5 15	2 6	13 18	21 14	24 45
5 20	2 8	13 20	21 15	24 40
5 25	2 9	13 22	21 16	24 35
5 30	2 11	13 23	21 16	24 30
Sign	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Sign

Sign gr.	m.	♈ ♎ gr.	m.	♉ ♏ gr.	m.	♊ ♐ gr.	m.	Sign gr.	m.
5	35	2	13	13	25	21	17	24	25
5	40	2	15	13	27	21	18	24	20
5	45	2	17	13	28	21	19	24	15
5	50	2	19	13	30	21	20	24	10
5	55	2	21	13	32	21	21	24	5
6	0	2	23	13	33	21	22	24	0
6	5	2	25	13	35	21	23	23	55
6	10	2	27	13	37	21	23	23	50
6	15	2	29	13	38	21	24	23	45
6	20	2	31	13	40	21	25	23	40
6	25	2	33	13	42	21	26	23	35
6	30	2	35	13	43	21	27	23	30
6	35	2	37	13	45	21	28	23	25
6	40	2	39	13	46	21	28	23	20
6	45	2	41	13	48	21	29	23	15
6	50	2	43	13	50	21	30	23	10
6	55	2	45	13	51	21	31	23	5
7	0	2	47	13	53	21	32	23	0
7	5	2	49	13	55	21	33	22	55
7	10	2	51	13	56	21	34	22	50
7	15	2	53	13	58	21	34	22	45
7	20	2	55	14	0	21	35	22	40
7	25	2	57	14	1	21	36	22	35
7	30	2	59	14	3	21	37	22	30
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	

Sign		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Sign	
gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
7	35	3	1	14	5	21	38	22	25
7	40	3	3	14	6	21	39	22	20
7	45	3	5	14	8	21	39	22	15
7	50	3	7	14	9	21	40	22	10
7	55	3	9	14	11	21	41	22	5
8	0	3	11	14	13	21	42	22	0
8	5	3	13	14	14	21	42	21	55
8	10	3	15	14	16	21	43	21	50
8	15	3	17	14	18	21	44	21	45
8	20	3	19	14	19	21	45	21	40
8	25	3	21	14	21	21	46	21	35
8	30	3	23	14	22	21	47	21	30
8	35	3	25	14	24	21	47	21	25
8	40	3	27	14	25	21	48	21	20
8	45	3	29	14	27	21	49	21	15
8	50	3	31	14	29	21	50	21	10
8	55	3	33	14	30	21	51	21	5
9	0	3	35	14	32	21	51	21	0
9	5	3	37	14	34	21	52	20	55
9	10	3	39	14	35	21	53	20	50
9	15	3	40	14	37	21	54	20	45
9	20	3	42	14	38	21	54	20	40
9	25	3	44	14	40	21	55	20	35
9	30	3	46	14	42	21	56	20	30
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	

Sign gr. m.	♈ ♎ gr. m.	♉ ♏ gr. m.	♊ ♐ gr. m.	Sign gr. m.
9 35	3 48	14 43	21 57	20 25
9 40	3 50	14 45	21 57	20 20
9 45	3 52	14 46	21 58	20 15
9 50	3 54	14 48	21 59	20 10
9 55	3 56	14 49	22 0	20 5
10 0	3 58	14 51	22 0	20 0
10 5	4 0	14 53	22 1	19 55
10 10	4 2	14 54	22 2	19 50
10 15	4 4	14 56	22 3	19 45
10 20	4 6	14 57	22 3	19 40
10 25	4 8	14 59	22 4	19 35
10 30	4 10	15 1	22 5	19 30
10 35	4 12	15 2	22 5	19 25
10 40	4 14	15 4	22 6	19 20
10 45	4 16	15 5	22 7	19 15
10 50	4 18	15 7	22 8	19 10
10 55	4 20	15 8	22 8	19 5
11 0	4 22	15 10	22 9	19 0
11 5	4 24	15 11	22 10	18 55
11 10	4 26	15 13	22 10	18 50
11 15	4 28	15 14	22 11	18 45
11 20	4 30	15 16	22 12	18 40
11 25	4 32	15 18	22 12	18 35
11 30	4 34	15 19	22 13	18 30
Sign	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Sign

Sign gr.	m.	♈ ♎ gr.	m.	♉ ♏ gr.	m.	♊ ♐ gr.	m.	Sign gr.	m.
11	35	4	36	15	20	22	14	18	25
11	40	4	38	15	22	22	15	18	20
11	45	4	39	15	24	22	15	18	15
11	50	4	41	15	25	22	16	18	10
11	55	4	43	15	27	22	16	18	5
12	0	4	45	15	28	22	17	18	0
12	5	4	47	15	30	22	18	17	55
12	10	4	49	15	32	22	18	17	50
12	15	4	51	15	33	22	19	17	45
12	20	4	53	15	35	22	20	17	40
12	25	4	55	15	36	22	20	17	35
12	30	4	57	15	38	22	21	17	30
12	35	4	59	15	39	22	22	17	25
12	40	5	1	15	41	22	22	17	20
12	45	5	3	15	42	22	23	17	15
12	50	5	5	15	44	22	23	17	10
12	55	5	7	15	45	22	24	17	5
13	0	5	9	15	47	22	25	17	0
13	5	5	11	15	48	22	26	16	55
13	10	5	13	15	50	22	26	16	50
13	15	5	15	15	51	22	27	16	45
13	20	5	17	15	53	22	27	16	40
13	25	5	19	15	54	22	28	16	35
13	30	5	20	15	56	22	29	16	30
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	

Sign gr. m.	♈ ♎ gr. m.	♉ ♏ gr. m.	♊ ♐ gr. m.	Sign gr. m.
13 35	5 22	15 57	22 29	16 25
13 40	5 24	15 59	22 30	16 20
13 45	5 26	16 0	22 30	16 15
13 50	5 28	16 2	22 31	16 10
13 55	5 30	16 3	22 31	16 5
14 0	5 32	16 5	22 32	16 0
14 5	5 34	16 6	22 33	15 55
14 10	5 36	16 8	22 33	15 50
14 15	5 38	16 9	22 34	15 45
14 20	5 40	16 11	22 35	15 40
14 25	5 42	16 12	22 35	15 35
14 30	5 44	16 14	22 36	15 30
14 35	5 46	16 15	22 36	15 25
14 40	5 48	16 17	22 37	15 20
14 45	5 50	16 18	22 37	15 15
14 50	5 51	16 20	22 37	15 10
14 55	5 53	16 21	22 38	15 5
15 0	5 55	16 23	22 39	15 0
15 5	5 57	16 24	22 39	14 55
15 10	5 59	16 26	22 40	14 50
15 15	6 1	16 27	22 40	14 45
15 20	6 3	16 28	22 41	14 40
15 25	6 5	16 30	22 41	14 35
15 30	6 7	16 31	22 42	14 30
Sign	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Sign

Sign		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		*Sign*	
gr.	*m.*	*gr.*	*m.*	*gr.*	*m.*	*gr.*	*m.*	*gr.*	*m.*
15	35	6	9	16	33	22	42	14	25
15	40	6	11	16	34	22	43	14	20
15	45	6	13	16	36	22	43	14	15
15	50	6	15	16	37	22	44	14	10
15	55	6	17	16	39	22	45	14	5
16	0	6	19	16	40	22	46	14	0
16	15	6	21	16	41	22	46	13	55
16	10	6	22	16	43	22	47	13	50
16	15	6	24	16	44	22	47	13	45
16	20	6	26	16	46	22	48	13	40
16	25	6	28	16	47	22	48	13	35
16	30	6	30	16	49	22	49	13	30
16	35	6	32	16	50	22	49	13	25
16	40	6	34	16	52	22	50	13	20
16	45	6	36	16	53	22	50	13	15
16	50	6	38	16	54	22	51	13	10
16	55	6	40	16	56	22	51	13	5
17	0	6	42	16	57	22	52	13	0
17	5	6	44	16	59	22	52	12	55
17	10	6	46	17	0	22	53	12	50
17	15	6	47	17	2	22	53	12	45
17	20	6	49	17	3	22	54	12	40
17	25	6	51	17	4	22	54	12	35
17	30	6	53	17	6	22	55	12	30
Sign.		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		*Sign*	

Sign gr. m.	♈ ♎ gr. m.	♉ ♏ gr. m.	♊ ♐ gr. m.	Sign gr. m.
17 35	6 55	17 7	22 55	12 25
17 40	6 97	17 9	22 56	12 20
17 45	6 59	17 10	22 56	12 15
17 50	7 1	17 11	22 57	12 10
17 55	7 3	17 13	22 57	12 5
18 0	7 5	17 14	22 58	12 0
18 5	7 7	17 16	22 58	11 55
18 10	7 8	17 18	22 58	11 50
18 15	7 10	17 19	22 59	11 45
18 20	7 12	17 20	22 59	11 40
18 25	7 14	17 21	23 0	11 35
18 30	7 16	19 23	23 0	11 30
18 35	7 18	17 24	23 0	11 25
18 40	7 20	17 25	23 1	11 20
18 45	7 22	17 27	23 1	11 15
18 50	7 24	17 28	23 2	11 10
18 55	7 26	17 29	23 2	11 5
19 0	7 28	17 31	23 3	11 0
19 5	7 29	17 32	23 3	10 55
19 10	7 31	17 34	23 3	10 50
19 15	7 33	17 35	23 4	10 45
19 20	7 35	17 36	23 4	10 40
19 25	7 37	17 38	23 5	10 35
19 30	7 39	17 39	23 5	10 30
Sign	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Sign

Sign	♈ ♎	♉ ♏	♊ ♐	Sign
gr. m.	gr. m.	gr. m.	gr. m.	gr. .
19 35	7 41	17 40	23 5	10 25
19 40	7 43	17 42	23 6	10 20
19 45	7 45	17 43	23 6	10 15
19 50	7 47	17 44	23 7	10 10
19 55	7 48	17 46	23 7	10 5
20 0	7 50	17 47	23 7	10 0
20 5	7 52	17 48	23 8	9 55
20 10	7 54	17 49	23 8	9 50
20 15	7 56	17 51	23 8	9 45
20 20	7 58	17 52	23 9	9 40
20 25	8 0	17 54	23 9	9 35
20 30	8 2	17 55	23 9	9 30
20 35	8 4	17 57	23 10	9 25
20 40	8 5	17 58	23 10	9 20
22 45	8 7	17 59	23 11	9 15
20 50	8 9	18 0	23 11	9 10
20 55	8 11	18 2	23 11	9 5
21 0	8 13	18 3	23 12	9 0
21 5	8 15	18 4	23 12	8 55
21 10	8 17	18 6	23 12	8 50
21 15	8 19	18 7	23 13	8 45
21 20	8 20	18 8	23 13	8 40
21 25	8 22	18 10	23 13	8 35
21 30	8 24	18 11	23 14	8 30
Sign	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Sign

Sign gr. m.	♈ ♎ gr. m.	♉ ♏ gr. m	♊ ♐ gr. m.	Sign gr. m.
21 35	8 26	18 12	23 14	8 25
21 40	8 28	18 14	23 14	8 20
21 45	8 30	18 15	23 15	8 15
21 50	8 32	18 16	23 15	8 10
21 55	8 34	18 17	23 15	8 5
22 0	8 35	18 19	23 15	8 0
22 5	8 37	18 20	23 16	7 55
22 10	8 39	18 21	23 16	7 50
22 15	8 41	18 23	23 16	7 45
22 20	8 43	18 24	23 16	7 40
22 25	8 45	18 25	23 17	7 35
22 30	8 47	18 27	23 17	7 30
22 35	8 48	18 28	23 17	7 25
22 40	8 50	18 29	23 18	7 20
22 45	8 52	18 30	23 18	7 15
22 50	8 54	18 32	23 18	7 10
22 55	8 56	18 33	23 19	7 5
23 0	8 58	18 34	23 19	7 0
23 5	9 0	18 35	23 19	6 55
23 10	9 1	18 37	23 19	6 50
23 15	9 3	18 38	23 20	6 45
23 20	9 5	18 39	23 20	6 40
23 25	9 7	18 40	23 20	6 35
23 30	9 9	18 42	23 20	6 30
Sign	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Sign

Sign		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Sign	
gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
23	35	9	11	18	43	23	21	6	25
23	40	9	13	18	44	23	21	6	20
23	45	9	14	18	45	23	21	6	15
23	50	9	16	18	47	23	21	6	10
23	55	9	18	18	48	23	22	6	5
24	0	9	20	18	49	23	22	6	0
24	5	9	22	18	50	23	22	5	55
24	10	9	24	18	52	23	22	5	50
24	15	9	26	18	53	23	22	5	45
24	20	9	28	18	54	23	23	5	40
24	25	9	30	18	55	23	23	5	35
24	30	9	32	18	57	23	23	5	30
24	35	9	34	18	58	23	23	5	25
24	40	9	35	18	59	23	24	5	20
24	45	9	37	19	0	23	24	5	15
24	50	9	38	19	2	23	24	5	10
24	55	9	40	19	3	23	24	5	5
25	0	9	42	19	4	23	24	5	0
25	5	9	44	19	5	23	24	4	55
25	10	9	46	19	6	23	25	4	50
25	15	9	48	19	8	23	25	4	45
25	20	9	49	19	9	23	25	4	40
25	25	9	51	19	10	23	25	4	35
25	30	9	53	19	11	23	25	4	30
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	

Sign		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Sign	
gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
25	35	9	55	19	12	23	25	4	25
25	40	9	57	19	13	23	26	4	20
25	45	9	59	19	15	23	26	4	15
25	50	10	0	19	16	23	26	4	10
25	55	10	2	19	17	23	26	4	5
26	0	10	4	19	18	23	26	4	0
26	5	10	6	19	19	23	26	3	55
26	10	10	8	19	21	23	27	3	50
26	15	10	9	19	22	23	27	3	45
26	20	10	11	19	23	23	27	3	40
26	25	10	13	19	24	23	27	3	35
26	30	10	15	19	25	23	27	3	30
26	35	10	17	19	26	23	27	3	25
26	40	10	19	19	28	23	28	3	20
26	45	10	20	19	29	23	28	3	15
26	50	10	22	19	30	23	28	3	10
26	55	10	24	19	31	23	28	3	5
27	0	10	26	19	32	23	28	3	0
27	5	10	28	19	33	23	28	2	55
27	10	10	29	19	35	23	28	2	50
27	15	10	31	19	36	23	28	2	45
27	20	10	33	19	37	23	28	2	40
27	25	10	35	19	38	23	28	2	35
27	30	10	37	19	39	23	29	2	30
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	

Sign gr. m.	♈ ♎ gr. m.	♉ ♏ gr. m.	♊ ♐ gr. m.	Sign gr. m.
27 35	10 38	19 40	23 29	2 25
27 40	10 40	19 41	23 29	2 20
27 45	10 42	19 42	23 29	2 15
27 50	10 44	19 44	23 29	2 10
27 55	10 46	19 45	23 29	2 5
28 0	10 47	19 46	23 29	2 0
28 5	10 49	19 47	23 29	1 55
28 10	10 51	19 48	23 29	1 50
28 15	10 53	19 49	23 29	1 45
28 20	10 54	19 50	23 29	1 40
28 25	10 56	19 51	23 29	1 35
28 30	10 58	19 53	23 29	1 30
28 35	11 0	19 54	23 29	1 25
28 40	11 2	19 55	23 30	1 20
28 45	11 3	19 56	23 30	1 15
28 50	11 5	19 57	23 30	1 10
28 55	11 7	19 58	23 30	1 5
29 0	11 9	19 59	23 30	1 0
29 5	11 11	20 0	23 30	0 55
29 10	11 12	20 1	2 30	0 50
29 15	11 14	20 2	23 30	0 45
29 20	11 16	20 3	23 30	0 40
29 25	11 18	20 5	23 30	0 35
29 30	11 19	20 6	23 30	30
Sign	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	Sign

Sign		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Sign	
gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.	gr.	m.
29	35	11	21	20	7	23	30	0	25
29	40	11	23	20	8	23	30	0	20
29	45	11	25	20	9	23	30	0	15
29	50	11	27	20	10	23	30	0	10
29	55	11	29	20	11	23	30	0	5
30	0	11	30	20	12	23	30	0	0
Sign		♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		Sign	



Usum



Usus Tabulæ est hujusmodi.

Si sol sit in signis superiorib. ♈, ♎, ♉, ♏, ♊, ♐, quære in prima columna numerum graduum, quem sol obtinet in signo proposito: in eadem linea versus dextram, eademque columna in qua est character signi propositi, reperies declinationem quæsitam. Si sol sit in signis inferiorib. ♓, ♍, ♒, ♌, ♑, ♋, quære in ultima columna numerum graduum, quem sol obtinet in signo proposito; in eadem linea versus sinistram, eademque columna in qua est signum propositum, invenies declinationem quæsitam.

Exemplum. Sit reperienda declinatio solis obtinentis vigesimum gradum ♉, quod signum est in superiore parte tabulæ. In prima columna tabulæ quæro 20, in eadē linea in qua est 20, & in eadē columna in qua est ♉, reperio 7 gr. & 50 min. declinationem quæsitam.

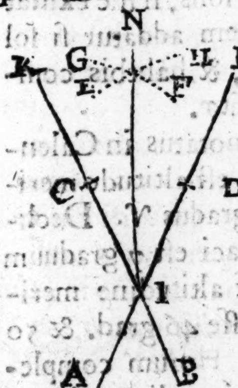
Rursus sit investiganda declinatio solis obtinentis vigesimum gradum ♌, quod signum est in inferiore parte tabulæ: quæro in ultima columna numerum 20, in eadem linea in qua est 20, & in eadem columna in qua est ♌, reperio 14 grad. 51 min. declinationem quæsitam.

CAP.

CAP. VII.

Reperire lineam meridianam in plano horizontali.

DUabus aut tribus vicibus ante meridiem ſumatur altitudo ſolis, & notentur lineæ umbræ quam tunc projicit filum plumbo onuſtum in planum horizontale: Eodem die poſt meridiem obſervetur donec ſol obtineat eandem altitudinem cum aliqua ex matutinis, noteturque linea umbræ quam tunc projicit filum in idem planum horizontale. Tum dividatur bifariam angulus quem conſtituunt duæ lineæ umbræ notatæ in plano horizontali, quando ſol eandem altitudinem obtinebat, erit namque linea dividens meridiana quæſita.



Exemplum. Sit K B linea umbræ matutinæ, quando ſolis altitudo erat 8 graduum, ſit L A linea umbræ veſpertinæ, quando ſolis altitudo erat 8 graduum. Hæ duæ lineæ concurrunt in I, & ſuppono puncta K & L tempore obſervationis fuiſſe viciniora ſoli quam B & A.

B & A. In rectis E A, E B notentur æqualia intervalla I C, I D & a punctis C & D deſcribantur duo arcus E H, G F ſecantes ſe in puncto N: recta N I eſt linea meridiana quæſita.

CAP. VIII.

Reperire altitudinem poli.

QUovis die anni ſumatur altitudo meridiana ſolis, quando nimirum umbra fili plumbo onuſti eſt parallela lineæ meridianæ in plano horizontali. Tum ex Calendario anni currentis, in quo notatus eſt locus ſolis pro quolibet die ejuſdem anni, reperiatur locus ſolis pro tempore obſervationis. Inventa declinatio ſolis pro eodem tempore ſubtrahatur ex altitudine meridiana ſolis, ſi hic exiſtat in ſignis borealibus, vel eidem addatur ſi ſol exiſtat in ſignis auſtralibus, & habebis complementum elevationis quæſitæ.

Exemplum. Locus ſolis notatus in Calendario pro eo die quo ſumpta eſt altitudo meridiana ſolis, erat vigeſimus gradus ♈. Declinatio ſolis in eo loco zodiaci eſt 7 graduum & 50 min. his ſubtractis ex altitudine meridiana ſolis, quam ſuppono eſſe 46 grad. & 50 min. remanent 39 gradus. Horum complementum 51 gradus eſt elevatio poli quæſita.

Suppo-

Supponamus jam locum ſolis inventum in Calendario fuiſſe vigeſimum gradum ♎. Declinatio ſolis in eo loco zodiaci eſt 7 grad. & 50 min. his additis ad altitudinem meridianam ſolis quam ſuppono eſſe graduum 31, 10 min. fiunt 39 gr. complementum elevationis poli.

Alius modus.

Eo die quo contingit utrumvis ſolſtitium, vel uno die ante aut poſt, ſumatur altitudo meridiana ſolis; huic altitudini addantur 23 gradus & 30 min. Si ſolſtitium ſit hibernum, vel ab eadem ſubtrahantur: ſi ſolſtitium ſit æſtivum, & habebis complementum elevationis poli.

Si duobus diebus ante vel poſt ſolſtitium hibernum ſumatur altitudo meridiana ſolis, ex ea ſubtrahatur unum minutum; ſi tribus ſubtrahantur duo minuta, ſi quatuor ſubtrahantur quatuor minuta, ſi quinque ſubtrahantur ſex minuta; ſi enim reſiduo addantur 23 gradus & 30 min. habebis complementum elevationis poli.

Si duobus diebus ante vel poſt ſolſtitium æſtivum ſumatur altitudo meridiana ſolis, altitudini inventæ addatur 1 min. ſi tribus, addantur 2 minuta, ſi quatuor addantur 4 minuta, ſi quinque addantur 6 minuta; ſi enim ex aggregato ſubtrahatur maxima ſolis declinatio,

clinatio, erit residuum complementum elevationis poli.

CAP. VIII.

Reperire distantiam Solis à circulo meridiano.

SI sol existat in signis borealibus, ita est agendum. A puncto A rectæ B C ducatur circulus meridianus B D C G, in quo ponatur

C D æqualis quadranti, B E æqualis elevationi poli, E F, E G complementum declinationis: jungantur rectæ A D, F G. Ponantur arcus B H, C I æquales altitudini solis supra horizontem: recta I H secat F G in L,

& A D in M. L M est sinus complementi distantiæ solis a circulo meridiano, respectu sinus totius æqualis rectæ I M, seu M H complementi altitudinis solis supra horizontem.

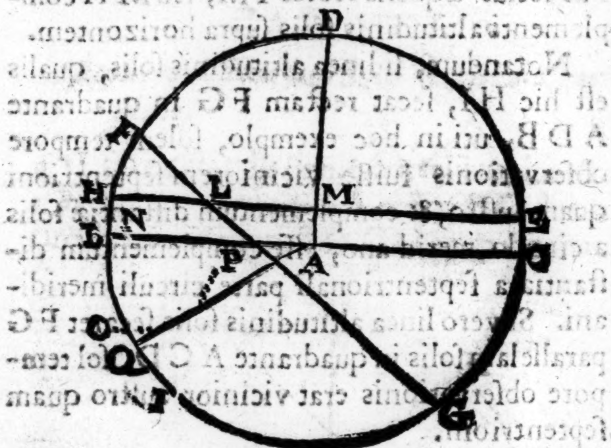
Notandum, si linea altitudinis solis, qualis est hic H I, secat rectam F G in quadrante A D B, uti in hoc exemplo, solem tempore observationis fuisse viciniorem septentrioni quam austro, & complementum distantiæ solis a circulo meridiano, esse complementum distantiæ a septentrionali parte circuli meridiani. Si vero linea altitudinis solis secaret F G parallelam solis in quadrante A C D, sol tempore observationis erat vicinior austro quam septentrioni.

Eodem fere modo reperietur distantia solis a circulo meridiano, quando declinatio est versus austrum.

A puncto A rectæ B C ducatur circulus meridianus B D C G, in quo ponatur C D æqualis quadranti, B I æqualis elevationi poli, I F, I G æquales complemento declinationis. Jungantur rectæ A D, F G, ponantur arcus B H, C E æquales altitudini solis supra Horizontem, recta E H secat F G in L & A D in M. In recta A B ponatur A N æqualis rectæ H M, & a puncto N ad intervallum æquale rectæ L M ducatur arcus O P, recta A Q tangens arcum O P in uno tantum

puncto

puncto secat arcum B G in puncto Q, arcus B Q est complementum distantiæ solis a meridie.

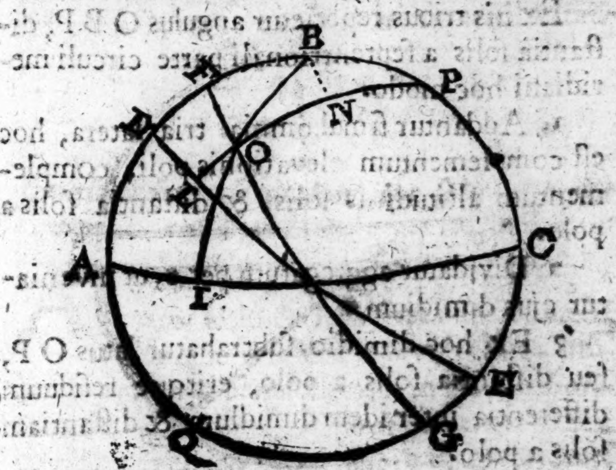


Alius Modus.

Sit A B C circulus meridianus, A I C horizon, D L B Æquator, F O G Ecliptica, P Q poli mundi, P L arcus meridiani transiens per centrum solis in O puncto Eclipticæ; B O I arcus circuli verticalis transiens per punctum B verticem loci, & centrum solis in O. His suppositis datur triangulum O B P, in quo tria sunt nota, nam latus B P est complementum elevationis poli, B O est complementum altitudinis solis O I, O P in prima figura repræsentante solem in signis borealibus

est

est complementum declinationis O L, in secunda figura repræsentante solem in signis





australibus, est aggregatum ex ⊙ L declinatione solis, & L P quadrante circuli.

Ex his tribus reperietur angulus O B P, distantia solis a septentrionali parte circuli meridiani hoc modo.

1 Addantur simul omnia tria latera, hoc est complementum elevationis poli, complementum altitudinis solis, & distantia solis a polo.

2 Dividatur aggregatum per 2, ut inveniatur ejus dimidium.

3 Ex hoc dimidio subtrahatur latus O P, seu distantia solis a polo, eritque residuum differentia inter idem dimidium & distantiam solis a polo.

4 Dicendum : Ut sinus totus, ad sinum complementi elevationis poli ; sic sinus complementi altitudinis solis, ad quartum sinum.

5 Dicendum : Ut hic quartus sinus ad sinum dimidii omnium laterum ; sic sinus differentiæ tertio loco inventæ, ad septimum sinum.

6 Huic septimo sinui addatur sinus totus & aggregatum dividatur per 2 ; reperieturque in quotiente sinus arcus, cujus complementum si duplicetur, habebis distantiam solis à parte septentrionali circuli meridiani. Quod si distantia hæc fuerit minor gradibus 90, sol erat propin-

propinquior septentrioni quam austro, si major sol erat propior austro. Substracta autem distantia inventa ex 180 relinquetur distantia solis a meridie.

CAP. IX.

Ex altitudine & declinatione solis, reperire lineam meridiam.

Aliquibus horis ante vel post meridiem, sumatur altitudo solis supra horizontem, eodemque tempore notetur linea umbræ projectæ a perpendiculo in planum horizontale. Deinde reperiatur distantia solis a circulo meridiano pro tempore observationis.



Supponamus jam A B esse lineam umbræ, & punctum A tempore observationis fuisse vicinius Soli quam B.

Si sumpta est altitudo solis ante meridiem, eratque sol vicinior austro quam septentrioni, ponatur angulus A B D æqualis distantiæ solis a meridie, eritque B D linea meridiana.

Si sumpta est altitudo solis ante meridiem, eratque sol vicinior septentrioni quam austro,

 ponatur

ponatur angulus A B C æqualis distantiæ solis a septentrione, eritque C B linea meridiana.

Si sumpta est altitudo solis post meridiem, eratque sol vicinior austro quam septentrioni, ponatur angulus A B C æqualis distantiæ solis a meridie. eritque C B linea meridiana.

Si sumpta est altitudo solis post meridiem, eratque sol propior septentrioni quam austro, ponatur angulus A B D æqualis distantiæ solis a septentrione, eritque B D in linea meridiana.

CAP. X.

Reperire declinationem Parietis a verticali primario.

APplicetur parieti unum latus quadrantis, sic ut alterum sit perpendiculare ad parietem, & arcus quadrantis sit inter solem & centrum, videaturque horizonti parallelus. Tum suspendatur filum inter solem & quadrantem, moveaturque hinc inde, donec umbra ipsius cadat supra centrum quadrantis, arcus autem tunc comprehensus inter umbram fili, & latus perpendiculare ad parietem, erit distantia solis a polo parietis.

Mox nulla interposita mora sumatur altitudo solis supra horizontem.

Tum

Tum notetur in charta altitudo solis, ejusdemque distantia a polo parietis, & observetur num quando sumpta est distantia solis a polo parietis, sol aut umbra fili accederet ad polum parietis, an ab eodem recederet. Postea reperiatur distantia solis a meridie vel septentrione pro tempore observationis. Ea autem inventa, declinationem parietis hoc modo reperies.

Supponamus primo factam esse observationem ante meridiem.

Si sol accedebat ad polum parietis, eratque vicinior austro quam septentrioni, subtrahatur distantia solis a meridie a distantia solis a polo parietis, vel e contra, eritque residuum declinatio parietis a meridie, ad ortum quidem, si distantia a meridie sit major altera distantia, ad occidentem vero si minor.

Si sol recedebat a polo parietis, eratque vicinior austro quam septentrioni, adde simul distantiam solis a meridie, & distantiam solis a polo parietis, & si aggregatum fuerit minus quam 90, idem erit declinatio parietis a meridie ad ortum, si majus, subtrahatur ex 180, & relinquetur declinatio parietis a septentrione ad ortum.

Si sol accedebat ad polum parietis, eratque vicinior septentrioni quam austro, adde simul distantiam solis a polo parietis, & distantiam

solis a septentrione, & si aggregatum fuerit minus quam 90, idem erit declinatio parietis a septentrione ad ortum, si majus subtrahatur ex 180, & residuum erit declinatio parietis a meridie ad ortum.

Si sol recedebat a polo parietis, eratque vicinior septentrioni quam austro, subtrahe minorem distantiam ex majore, eritque residuum declinatio parietis a septentrione, ad ortum, quidem si distantia solis a septentrione major sit quam ejus distantia a polo parietis, ad occidentem si minor.

Supponamus jam factam fuisse observationem post meridiem.

Si sol recedebat a polo parietis, eratque vicinior austro quam septentrioni, subtrahatur distantia solis a meridie a distantia solis a polo parietis, vel e contra, eritque residuum declinatio parietis a meridie, ad ortum quidem, si distantia solis a meridie erat minor altera distantia, ad occidentem si major.

Si sol accedebat ad polum parietis, eratque vicinior austro quam septentrioni, adde simul distantiam solis a meridie, & distantiam solis a polo parietis, & si aggregatum fuerit minus quam 90, idem erit declinatio parietis a meridie ad occidentem, si majus subtrahatur ex 180; residuum erit declinatio parietis a septentrione ad occidentem.

Si

Si ſol accedebat ad polum parietis, eratque vicinior ſeptentrioni quam auſtro, ſubtrahatur diſtantia ſolis a ſeptentrione, a diſtantia ſolis a polo parietis, vel e contra, eritque reſiduum declinatio parietis a ſeptentrione, ad occidentem quidem, ſi diſtantia ſolis a ſeptentrione ſit major altera diſtantia, ad ortum vero ſi minor.

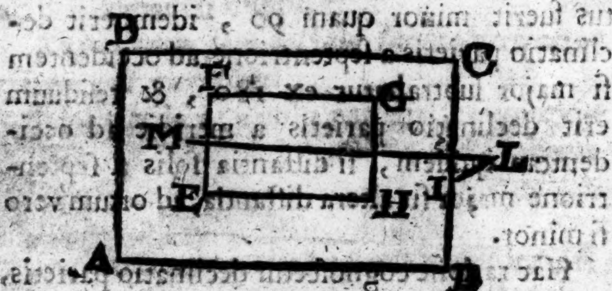
Si ſol recedebat a polo parietis, eratque vicinior ſeptentrioni quam auſtro, adde ſimul diſtantiam ſolis a ſeptentrione, & diſtantiam ſolis á polo parietis, & ſi numerus conflatus fuerit minor quam 90, idem erit declinatio parietis a ſeptentrione ad occidentem ſi major ſubtrahatur ex 180, & reſiduum erit declinatio parietis a meridie ad occidentem q

Hac ratione cognoſcetur declinatio parietis, cum ſol pro tempore obſervationis emittit radios in ipſum parietem: docebo nunc viam qua eadem declinatio inveſtigari poſſit cum ſol ejaculatur radios in partes parieti oppoſitas.

CAP. XI.

Reperire Declinationem Parietis beneficio luminis in partes parieti oppositas emissi.

SIt ABCD paries, EFGH locus in pariete in quo describere oporteat Horologium. Sit CD communis sectio parietis ABCD, & alterius parietis ad illum recti, & â sole illuminati. In latere CD infigatur clavus IL, in extremitate L alligetur filum, cujus



altera extremitas alligetur clavo infixo in M, eo videlicet loco ut filum utrique clavo alligatum, sit Horizonti & loco parietis EFGH parallelum, nullibi tamen parietem tangat. Tum applicetur filo unum latus quadrantis, sic ut centrum quadrantis, sit vicinum puncto L, & altera extremitas ejusdem lateris sit inter centrum quadrantis & clavum fixum in M,

sitque

fitque planum quadrantis parallelum Horizonti. Suspendatur deinde filum plumbo onustum inter solem & centrum quadrantis observeturque arcus interceptus inter umbram fili transeuntis per centrum quadrantis, & alterum latus ad filum perpendiculare. Erit autem hic arcus distantia solis à polo parietis. Mox nulla interposita mora capiatur altitudo solis supra Horizontem. Deinde reperiatur distantia solis à meridie vel septentrione pro tempore observationis. Ex ea enim cognosci poterit declinatio parietis hoc modo.

Supponamus primo factam fuisse observationem ante meridiem.

Si umbra fili accedebat ad polum parietis, eratque sol vicinior austro quam septentrioni, subtrahatur distantia solis à meridie ex distantia umbræ à polo parietis, vel è contra, & residuum erit declinatio parietis à septentrione, ad ortum quidem, si distantia solis à meridie minor erat altera distantia, ad occidentem vero si major.

Si umbra fili recedebat à polo parietis, eratque sol vicinior austro quam septentrioni, addantur simul distantia solis à meridie, & distantia solis à polo parietis, & si aggregatum fuerit minus quadrante, idem erit declinatio parietis a septentrione ad occidentem, si majus subtrahatur ex 180, & residuum erit declinatio

natio parietis a meridie ad occidentem.

Si umbra fili accedebat ad polum parietis, eratque sol vicinior septentrioni quam austro, addantur simul distantia solis a septentrione, & distantia umbræ a polo parietis, & si aggregatum fuerit minus quam 90, idem erit declinatio parietis a meridie ad occidentem, si majus subtrahatur ex 180, & residuum erit declinatio parietis a septentrione ad occidentem.

Si umbra fili recedebat a polo parietis, eratque sol vicinior septentrioni quam austro, subtrahatur distantia solis a septentrione ex distantia umbræ a polo parietis, vel è contra, & residuum erit declinatio parietis a meridie, ad ortum quidem, si distantia umbræ a polo parietis fuerit major altera distantia, ad occidentem vero si minor.

Supponamus secundo factam fuisse observationem post meridiem.

Si umbra fili recedebat a polo parietis, eratque sol vicinior austro quam septentrioni, subtrahatur distantia solis ab austro, ex distantia umbræ a polo parietis, vel e contra, & residuum erit declinatio parietis a septentrione, ad ortum quidem, si distantia solis a meridie fuerit major altera distantia, ad occidentem vero si minor.

Si umbra fili accedebat ad polum parietis, eratque sol vicinior austro quam septentrioni, adde

adde simul distantiam solis a meridie, & distantiam umbræ a polo parietis, & si aggregatum fuerit minus quam 90, idem erit declinatio parietis a septentrione ad ortum, si majus, subtrahatur ex 180, & residuum erit declinatio parietis a meridie ad ortum.

Si umbra fili accedebat ad polum parietis, eratque sol vicinior septentrioni quam austro, subtrahatur distantia solis a septentrione ex distantia umbræ a polo parietis, vel e contra, & residuum erit declinatio parietis a meridie, ad ortum quidem, si distantia solis a septentrione fuerit major altera distantia, ad occidentem vero si minor.

Si umbra fili recedebat a polo parietis, eratque sol vicinior septentrioni quam austro, addantur simul distantia solis a septentrione, & distantia umbræ a polo parietis, & si aggregatum fuerit minus quam 90, idem erit declinatio parietis a meridie ad ortum, si majus, subtrahatur ex 180, & residuum erit declinatio parietis a septentrione ad ortum.

CAP.

CAP. XII.

Tabula Distantiæ arcuum Horarum a circulo meridiano.

Horæ		Horæ		Distá.		Compl	
H.	M.	H.	M.	G.	M.	G.	M.
12	00	12	00	0	00	90	00
11	45	12	15	3	45	86	15
11	30	12	30	7	30	82	30
11	15	12	45	11	15	78	45
11	00	1	00	15	00	75	00
10	45	1	15	18	45	71	15
10	30	1	30	22	30	67	30
10	15	1	45	26	15	63	45
10	00	2	00	30	00	60	00
9	45	2	15	33	45	56	15
9	30	2	30	37	30	52	30
9	15	2	45	41	15	48	45
9	00	3	00	45	00	45	00

Horæ		*Horæ*		*Distă.*		*Compl.*	
H.	*M.*	*H.*	*M.*	*G*	*M.*	*G.*	00
8	45	3	15	48	45	41	15
8	30	3	30	52	30	37	30
8	15	3	45	56	15	33	45
8	00	4	00	60	00	30	00
7	45	4	15	63	45	26	15
7	30	4	30	67	30	22	30
7	15	4	45	71	15	18	45
7	00	5	00	75	00	15	00
6	45	5	15	78	45	11	15
6	30	5	30	8[illegible]	[illegible]	7	30
6	15	5	45	86	[illegible]	3	45
6	00	6	00	90	00	0	00

In

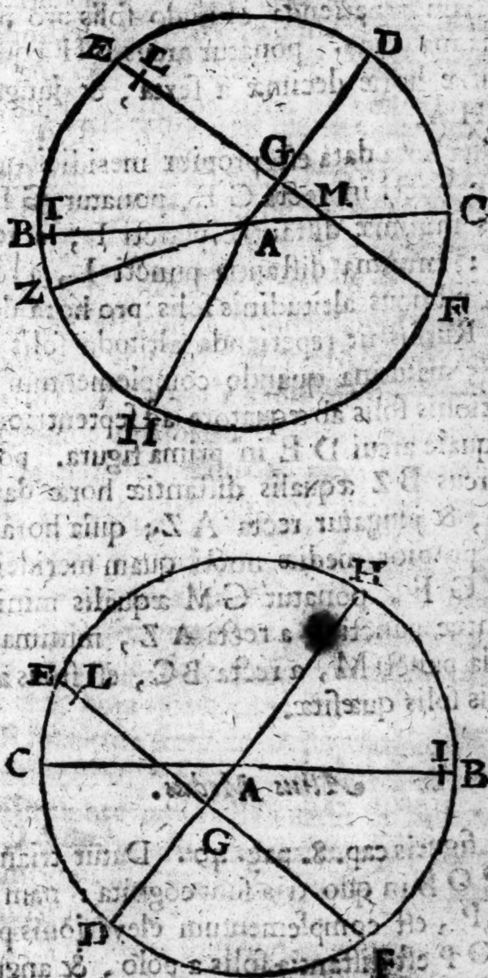
In prima columna ſunt horæ matutinæ & veſpertinæ poſt horam ſextam. In ſecunda columna ſunt horæ matutinæ & veſpertinæ ante horam ſextam. In tertia columna eſt diſtantia horarum a meridie vel media nocte. In quarta columna eſt diſtantia horarum a ſexta.

Uſus Tabulæ eſt hujuſmodi. Quære horam propoſitam in prima vel ſecunda columna; e regione illius in tertia columna reperies diſtantiam ejuſdem horæ a meridie vel media nocte; in quarta vero columna reperies diſtantiam ejuſdem horæ a ſexta. Sic diſtantia horæ decimæ a circulo meridiano comperietur eſſe graduum 30, & diſtantia illius ab hora ſexta comperietur eſſe graduum 60.

CAP. XIII.

Reperire altitudinem ſolis ſupra horizontem pro quavis hora propoſita.

A Puncto A rectæ B C ducatur circulus meridianus B E C F, in quo ponatur arcus C D, æqualis altitudini poli ſupra horizontem; ponatur inquam ſupra rectam B C, ſi ſol declinet ad ſeptentrionem, ut in prima figura, infra vero, ſi ſol declinet ad auſtrum ut in ſecunda figura. Ponantur arcus D E, D F, æquales ſinui complementi declinationis ſolis. Recta E F ſecat A D in G, in recta A B po-


E
L
D
G
M
C
I
B
A
Z
F
H
H
E
L
C
I
B
A
G
D
F

ponatur A I æqualis rectæ E G.

Sit jam reperienda altitudo solis pro hora decima matutina. ponatur arcus B H æqualis distantiæ horæ decimæ a sexta, & jungatur recta H A.

Quia hora data est propior meridiei quam mediæ nocti in recta G E, ponatur G L æqualis minimæ distantiæ puncti I, a recta A H: minima distantia puncti L, a recta B C, est sinus altitudinis solis pro hora decima. Rursus sit reperienda altitudo solis pro hora 5 matutina quando complementum declinationis solis ab æquatore ad septentrionem est æquale arcui D E in prima figura. ponatur arcus B Z æqualis distantiæ horæ datæ a sexta, & jungatur recta A Z; quia hora data est propior mediæ nocti quam meridei in recta G F, ponatur G M æqualis minimæ distantiæ puncti I a recta A Z, minima distantia puncti M, a recta B C, est sinus altitudinis solis quæsitæ.

Alius Modus.

In figuris cap. 8. pag. 49. Datur triangulum P O B in quo tria sunt cognita: nam latus B P, est complementum elevationis poli, latus O P est distantia solis a polo, & angulus B P O, quem mensurat arcus D L, est distantia

tia horæ a circulo meridiano. Ex his tribus reperiatur latus O B, seu complementum arcus O I altitudinis solis supra horizontem dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum complem. distantiæ horæ a meridie, sic tangens complementi elevationis poli, ad tangentem arcus P N: quo subtracto ex latere P O, seu distantia solis a polo; relinquetur arcus N O.

Rursus, ut sinus complementi arcus N P, ad sinum complementi arcus N O, sic sinus elevationis poli, ad sinum altitudinis solis quæsitæ.

Corolarium.

Hinc reperietur primo, quando est præcise hora quinta, sexta, septima, aut alia quævis. Nam si reperta altitudine solis pro hora proposita, observetur per quadrantem, donec solis altitudo sit æqualis altitudini inventæ, erit tunc hora quam expectabas.

Reperietur secundo an horologium sit recte constructum. Nam si capiatur altitudo solis quo tempore umbra stili cadit in lineam horæ nonæ verbi gratia, reperiaturque eadem altitudo solis pro illa hora, recte indicatum est tempus diei.

CAP. XIV.

Reperire altitudinem solis pro qualibet hora in initio signorum.

A Puncto ♎ rectæ A C describatur circulus meridianus A B C D in quo ponantur arcus C B, A G, æquales elevationi poli, A ♈, C D, æquales complemento elevationis; jungantur rectæ B G, ♈ D. In recta ♎ ♈ ponantur a puncto ♎ versus ♈, sinus distantiæ

B C H L ♋ ♍ E ♉ D ♎ ♈ F ♓ ♏ Z ♑ A G

horarum a sexta respectu sinus totius A ♎ e mi-

minimæ distantiæ extremitatum horum sinuum a recta A C, sunt sinus altitudinis solis in initio ♈ &c.

A punctis ♈ & D ponantur arcus ♈ ♉, ♈ ♓, D E, D F, æquales declinationi solis initio ♉; rectæ ♉ E, ♓ F, secant B G in ♍ & ♏. In rectis ♍ ♉, ♏ ♓, ponantur a punctis ♍ & ♏ sinus distantiæ horarum a sexta respectu sinus totius ♉ ♍; minimæ distantiæ extremitatum sinuum in recta ♉ ♍ a recta A C sunt sinus altitudinis solis quæsitæ in initio ♉ & ♍, & minimæ distantiæ extremitatum sinuum in recta ♏ ♓, a recta A C, sunt sinus altitudinis solis quæsitæ in initio ♏ & ♓.

Eodem modo reperietur altitudo solis initio aliorum signorum, sed observandum est, si hora sit propior mediæ nocti quam meridiei, qualis est hora 5 matutina; sinum distantiæ ipsius a sexta ponendum esse a dextra parte rectæ B G, ut in recta H L factum vides.

CAP. XV.

Reperire altitudinem solis, ejusque distantiam à circulo meridiano pro singulis horis.

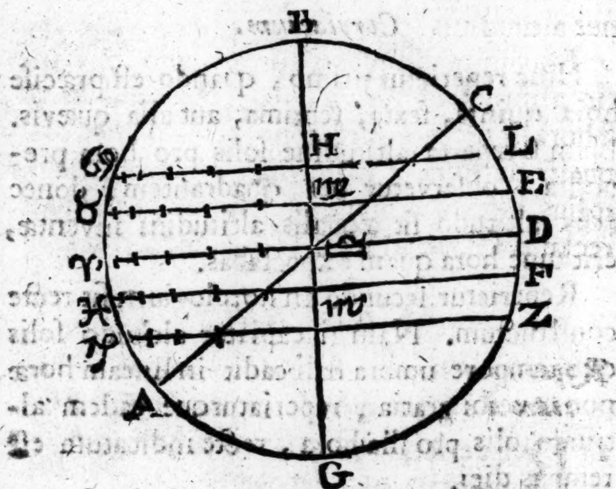
1. REperiantur anguli, quos faciunt circuli horarii cum horizonte, dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum complementi altitudinis poli; Sic sinus distantiæ circuli ho-

CAP. XIV.

Reperire altitudinem solis pro qualibet hora in initio signorum.

A Puncto ♎ rectæ A C describatur circulus meridianus A B C D in quo ponantur arcus C B, A G, æquales elevationi poli, A ♈, C D, æquales complemento elevationis; jungantur rectæ B G, ♈ D. In recta ♎ ♈ ponantur a puncto ♎ versus ♈, sinus distantiæ



horarum a sexta respectu sinus totius A ♎ e mi-

minimæ distantiæ extremitatum horum sinuum a recta A C, sunt sinus altitudinis solis in initio ♈ & ♎.

A punctis ♈ & D ponantur arcus ♈ ♉, ♈ ♓, D E, D F, æquales declinationi solis initio ♉; rectæ ♉ E, ♓ F, secant B G in ♍ & ♏. In rectis ♍ ♉, ♏ ♓, ponantur a punctis ♍ & ♏ sinus distantiæ horarum a sexta respectu sinus totius ♉ ♍; minimæ distantiæ extremitatum sinuum in recta ♉ ♍ a recta A C sunt sinus altitudinis solis quæsitæ in initio ♉ & ♍, & minimæ distantiæ extremitatum sinuum in recta ♏ ♓, a recta A C, sunt sinus altitudinis solis quæsitæ in initio ♏ & ♓.

Eodem modo reperietur altitudo solis initio aliorum signorum, sed observandum est, si hora sit propior mediæ nocti quam meridiei, qualis est hora 5 matutina; sinum distantiæ ipsius a sexta ponendum esse a dextra parte rectæ B G, ut in recta H L factum vides.

CAP. XV.

Reperire altitudinem solis, ejusque distantiam à circulo meridiano pro singulis horis.

1. REperiantur anguli, quos faciunt circuli horarii cum horizonte, dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum complementi altitudinis poli; Sic sinus distantiæ circuli horarii

rarii a meridiano, ad sinum complementi, anguli quæsiti.

2 Reperiantur arcus circulorum horariorum inter polum & horizontem intercepti, dicendo.

Ut sinus distantiæ horæ a sexta, ad sinum totum; Sic tangens altitudinis poli, ad tangentem arcus quæsiti.

3 Reperiantur arcus horizontis inter circulum meridianum & circulos horarios comprehensi, dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum altitudinis poli; Sic tangens distantiæ circuli horarii a meridiano, ad tangentem arcus quæsiti.

Juxta hunc modum confecimus appositam tabellam pro latitudine gr. 51. Tertia linea ostendit angulos quos faciunt circuli horarii cum horizonte; quarta arcus horarios inter polum & horizontem interceptos: quinta arcus horizontis inter circulos horarios, & circulum meridianum.

H	1		2		3		4		5
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
80	38	71	40	63	35	56	59	52	34
51	58	54	58	60	12	67	57	78	10
11	46	24	10	37	51	53	23	70	58
H	11		10		9		8		7

Ut

Ut reperias altitudinem ſolis, ejuſque diſtantiam a meridie pro hora propoſita, inveniendus erit arcus circuli horarii inter horizontem & ſolem, hoc modo.

Si ſol exiſtat in ſignis borealibus, & hora ſit propior meridiei quam mediæ nocti, addatur declinatio ſolis ad complementum arcus horarii inter horizontem & polum comprehenſi, & habebis arcum horarium inter horizontem & ſolem.

Si ſol exiſtat in ſignis borealibus, & hora ſit propior mediæ nocti quam meridiei, ſubtrahatur complementum declinationis ex arcu horario inter horizontem & polum, & reſiduum erit arcus circuli horarii inter horizontem & ſolem.

Si ſol exiſtat in ſigno auſtrali, ſubtrahatur arcus horarius inter horizontem & polum interceptus, ex complemento declinationis, & relinquetur arcus horarius inter ſolem & horizontem.

His ſuppoſitis invenietur altitudo ſolis pro hora propoſita, dicendo.

Ut ſinus totus, ad ſinum arcus horarii inter ſolem & horizontem: ſic ſinus anguli quem facit circulus horarius cum horizonte, ad ſinum altitudinis ſolis quæſitæ.

Item reperietur diſtantia ſolis a meridie vel ſeptentrione dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum complementi anguli, quem facit circulus horarius cum horizonte: sic tangens arcus horarii inter horizontem & solem, ad tangentem alterius arcus; ex quo distantiam solis a circulo meridiano facile cognosces.

Nam si hora data sit propior meridiei quam mediæ nocti, ad arcum inventum addatur arcus horizontis inter circulum meridianum & circulum horarium comprehensus, & habebis distantiam solis ab australi parte circuli meridiani. Si vero hora data sit propior meridiei quam mediæ nocti, subtrahendus erit arcus inventus ex arcu horizontis inter circulum horarium, & circulum meridianum intercepto, & relinquetur distantia solis a septentrionali parte circuli meridiani. Exemplo res fiet clarior.

Sit reperienda altitudo solis declinantis 10. gr. ad septentrionem, pro hora octava matutina.

Arcus circuli horæ octavæ inter horizontem & polum est 67 gr. 57 min. ut ex tabula constat: complemento hujus arcus nempe 22 gr. 3 m. adde declinationem solis nimirum 10 gr. fiunt 32 gr. 3 m. pro arcu horario inter horizontem & solem.

Dico igitur per regulam auream.

Ut sinus totus, ad sinum 32 gr. 3 min: Sic

sinus

sinus 56 gr. 59 m. anguli scilicet quem facit circulus horæ octavæ cum horizonte, ad sinum altitudinis solis. Operare, & reperies 26 gr. 24 min.

Sit jam reperienda distantia solis a circulo meridiano, pro eadem hora & declinatione boreali. Dicatur per regulam auream, Ut sinus totus, ad sinum complementi anguli quem facit circulus horæ octavæ cum horizonte, sic tangens arcus horarii inter horizontem & solem, ad tangentem alterius arcus. Operare, & reperies 18 gr. 50 m. quibus additis ad 53 gr. 23 m. arcum horizontis inter circulum horæ octavæ & meridianum, fiunt 72 gr. 13 m. distantia solis ab australi parte circuli meridiani.

Altitudo solis pro hora sexta reperietur dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum altitudinis poli: Sic sinus declinationis, ad sinum altitudinis solis pro hora sexta.

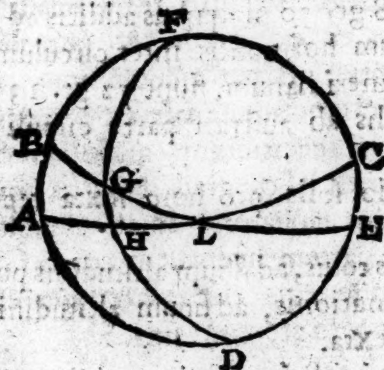
Distantia solis a circulo meridiano pro hora sexta reperietur, dicendo.

Ut sinus complementi altitudinis poli, ad tangentem complementi declinationis: Sic sinus totus, ad tangentem distantiæ solis a septentrionali parte circuli meridiani.

CAP. XVI.

Reperire Ascensionem rectam cujusvis puncti Eclipiica.

SIt A F C colurus solstitiorum, A C æquator, B E ecliptica, F G H meridianus solis transiens per polum mundi F, & punctum G eclipticæ; datur hic triangulum L H G, in



quo tria sunt nota: nam angulus L est maxima solis declinatio, angulus H est rectus, basis L G est distantia solis a proximo puncto æquinoctiali. Ex his tribus reperietur latus H L, seu arcus æquatoris interceptus inter meridianum solis & proximum punctum æquinoctiale dicendo. Ut sinus totus ad sinum complementi

menti maximæ ſolis declinationis, ſic tangens diſtantiæ dati puncti eclipticæ a proximo puncto æquinoctiali, ad tangentem arcus quæſiti; ex quo aſcenſio recta puncti eclipticæ facile cognoſcetur. Nam ſi meridianus ſolis tranſit per arcum æquatoris inter æquinoctium vernum & partem æſtivam coluri ſolſtitiorum; arcus inventus erit aſcenſio recta quæſita. Si per arcum æquatoris inter partem æſtivam coluri ſolſtitiorum & æquinoctium autumnale, aſcenſio recta quæſita erit aggregatum ex 90 grad. & compſemento arcus inventi: ſi per arcum æquatoris inter æquinoctium autumnale & partem hyemalem coluri ſolſtitiorum, aſcenſio recta erit aggregatum ex 180. grad. & arcu invento, ſi per arcum æquatoris inter æquinoctium vernum & partem hyemalem coluri ſolſtitiorum, aſcenſio recta erit aggregatum ex 270. & complemento arcus inventi.

Tabu-

Tabula Ascensionis rectæ cujusque puncti Eclipticæ.

Gr.	♈		♉		♊		♋	
0	0	0	27	54	57	48	90	0
1	0	55	28	51	58	51	91	5
2	1	50	29	49	59	53	92	11
3	2	45	30	46	60	56	93	16
4	3	40	31	44	61	59	94	22
5	4	35	32	42	63	2	95	27
6	5	30	33	40	64	6	96	32
7	6	25	34	38	65	9	97	38
8	7	21	35	37	66	13	98	43
9	8	16	36	36	67	17	99	48
10	9	11	37	34	68	21	100	53
11	10	6	38	33	69	25	101	58
12	11	1	39	33	70	29	103	3
13	11	57	40	32	71	34	104	8
14	12	52	41	31	72	38	105	13
15	13	48	42	31	73	43	106	17
16	14	44	43	31	74	47	107	22
17	15	40	44	31	75	52	108	26
18	16	35	45	31	76	57	109	31
19	17	31	46	32	78	1	110	35
20	18	27	47	32	79	7	111	39
21	19	23	48	33	80	12	112	43
22	20	20	49	34	81	17	113	47
23	21	16	50	35	82	22	114	51
24	22	12	51	36	83	28	115	54
25	23	9	52	38	84	33	116	57
26	24	6	53	40	85	38	118	1
27	25	2	54	41	86	44	119	4
28	25	59	55	44	87	49	120	7
29	26	56	56	46	88	55	121	9
30	27	54	57	48	90	0	122	12

Tabula Ascensionis rectæ cujusque puncti Eclipticæ.

Gr.	♌	I	♍	I	♎	I	♏	I
0	122	12	152	6	180	0	207	54
1	123	14	153	3	180	55	208	51
2	124	16	154	1	181	50	209	49
3	125	19	154	58	182	45	210	46
4	126	20	155	54	183	40	211	44
5	127	22	156	51	184	35	212	42
6	128	24	157	48	185	30	213	40
7	129	25	158	44	186	25	214	39
8	130	26	159	40	187	21	215	37
9	131	27	160	37	188	16	216	36
10	132	28	161	33	189	11	217	34
11	133	28	162	29	190	6	218	33
12	134	29	163	25	191	2	219	32
13	135	29	164	20	191	57	220	31
14	136	29	165	16	192	53	221	31
15	137	29	166	12	193	48	222	31
16	138	29	167	7	194	44	223	31
17	139	28	168	3	195	40	224	31
18	140	27	168	58	196	35	225	31
19	141	27	169	54	197	31	226	32
20	142	26	170	49	198	27	227	32
21	143	24	171	44	199	23	228	33
22	144	23	172	39	200	20	229	34
23	145	22	173	35	201	16	230	35
24	146	20	174	30	202	12	231	36
25	147	18	175	25	203	9	232	38
26	148	16	176	20	204	6	233	40
27	149	14	177	15	205	2	234	41
28	150	11	178	10	205	59	235	44
29	151	9	179	5	206	56	236	46
30	152	6	180	0	207	54	237	48

Tabula Ascensionis rectæ cujusque puncti Eclipticæ.

Gr.	♐		♑		♒		♓	
0	337	48	270	0	302	12	232	6
1	238	51	271	5	303	14	333	3
2	239	53	272	11	304	16	334	1
3	240	56	273	16	305	19	334	58
4	241	59	274	22	306	20	335	54
5	243	3	275	27	307	22	336	51
6	244	6	276	32	308	24	337	48
7	245	9	277	38	309	25	338	44
8	246	13	278	43	310	26	339	40
9	247	17	279	48	311	27	340	37
10	248	21	280	53	312	28	341	33
11	249	25	281	58	313	29	342	29
12	250	29	283	3	314	29	343	25
13	251	34	284	8	315	29	344	20
14	252	38	285	13	316	29	345	16
15	253	43	286	17	317	29	346	12
16	254	47	287	22	318	29	347	7
17	255	52	288	26	319	28	348	2
18	256	57	289	31	320	27	348	58
19	258	2	290	35	321	27	349	54
20	359	7	291	39	322	26	350	40
21	260	12	292	43	323	24	351	44
22	261	17	293	47	324	23	352	39
23	262	22	294	51	325	22	353	35
24	263	28	295	54	326	20	354	30
25	264	33	296	57	327	18	355	25
26	265	38	298	1	328	16	356	20
27	266	44	299	4	329	15	257	15
28	267	49	300	7	330	11	358	10
29	268	55	301	9	331	9	359	5
30	270	0	302	12	332	6	360	0

CAP. XVII.

Quædam de Stellis.

Tabula Longitudinis ac Latitudinis aliquarum illustrium ſtellarum pro Anno Domini 1670.

Nomina	Longitudo			Latitudo		
Arcturus	♎	19	38	31	2	*B*
Lyra	♑	10	42	61	47	*B*
Capella	♊	17	15	22	51	*B*
Oculus ♉	♊	5	11	5	31	*A*
Spica ♍	♎	19	15	2	0	*A*
Cor ♏	♐	5	12	4	27	*A*
Cor ♌	♌	25	16	0	26	*B*
Cauda ♌	♍	17	3	12	18	*B*
Syrius	♋	9	34	39	30	*A*
Aquila	♑	27	9	29	21	*B*
Lucida Corona	♏	7	38	44	23	*B*

In prima columna habes nomina Stellarum; in ſecunda, gradum Longitudinis; in tertia gradum Latitudinis, litera *B* ſignificat latitudinem ſtellæ eſſe borealem; *A* vero auſtralem.

Latitu-

Latitudo ſtellæ cujuſvis eſt ſemper eadem; Longitudo non item: ſingulis enim annis promovetur ſtella ab occaſu ad orientem 51 ſecundis.

Tabula motus ſtellarum pro Decem Annis.

Anni	Min.	Secun.
1	0	51
2	1	42
3	2	13
4	3	24
5	4	15
6	5	6
7	5	57
8	6	48
9	7	39
10	8	30

Reperire longitudinem ſtellæ pro quovis Anno ſequente 1670.

Si numerus annorum poſt annum 1670. elap-

elapſorum non ſit major quam 10, ad longitudinem ſtellæ inventam in prima tabella hujus capitis, adde motum annorum elapſorum in 2 tabella notatum, & habebis longitudinem quæſitam.

Exemplum. Volo ſcire quæ ſit longitudo Arcturi anno 1678 hujus longitudo in 1. tabula eſt 19. 38 m. ♎, his addantur 6 min. & 48 ſec. motus ſcilicet 8. annorum, fiunt 19. gradus 42. min. & 48 ſecunda, longitudo quæſita.

Si numerus annorum elapſorum poſt 1670. ſuperat 10. toties multiplicandus eſt motus 10. annorum quot annorum decades elapſæ ſunt, & numerus conflatus ſimul cum motu reliquorum annorum elapſorum addendus eſt longitudini ſtellæ in prima tabella inventæ.

Exemplum. Sit reperienda longitudo Arcturi pro anno 1695. Quia hic numerus ſuperat 1670. 2 decadibus & 5 unitatibus, multiplico 8. minuta & 30. ſecund. motum 10. annorum per 2. fiunt 17. minuta; quibus addo 4. min. & 15. ſec. motum reliquorum 5. annorum fiunt 21. m. & 15 ſec. His additis ad 18. 38. ♎ longitudinem Arcturi pro anno 1670. exiſtunt 19 gr. 59 min. & 15. ſec. longitudo ſtellæ quæſita.

Re-

Reperire distantiam stellæ a proximo puncto solstitiali.

Si longitudo stellæ sit gradus aliquis signorum ♈, ♎, complementum longitudinis stellæ est distantia quæsita: sic quia longitudo Arcturi est 19 gr. 38 m. complementum ipsius, nempe 70 gr. 22 m. est distantia stellæ a proximo puncto solstitiali.

Si longitudo stellæ sit gradus aliquis signorum ♉, ♏, subtrahatur ex 60, & relinquetur distantia quæsita.

Si longitudo stellæ sit gradus aliquis signorum ♊, ♐, subtrahatur ex 30, & residuum erit distantia quæsita.

Si longitudo stellæ sit gradus aliquis signorum ♋, ♑, eadem erit distantia ipsius a proximo puncto solstitiali.

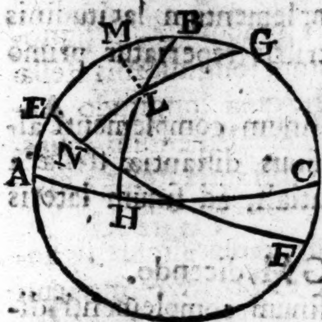
Si longitudo stellæ sit gradus aliquis signorum ♌, ♒, illi addantur 30 gradus, & habebis distantiam quæsitam.

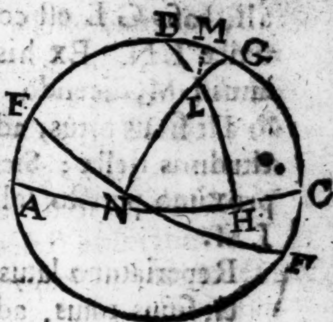
Si longitudo stellæ sit gradus aliquis signorum ♍, ♓, ei addantur 60 gradus; erit enim numerus conflatus distantia quæsita.

Notandum est, si longitudo stellæ sit gradus aliquis signorum borealium, proximum punctum solstitiale esse initium ♋: si vero sit gradus aliquis signorum australium, proximum punctum solstitiale esse initium ♑.

Reperire

Reperire declinationem stellæ ipsiusque ascensionem rectam.









Sit A B C colurus solstitiorum, A C Æquator, E F Ecliptica, G polus eclipticæ, B polus mundi, G L N circulus latitudinis transiens per centrum stellæ in L, B H, meridianus stellæ. A puncto L ad circulum A B C demittatur perpendicularis L M, & habebis triangulum G L M, in quo tria sunt

G nota;

nota; nam angulus M est rectus, angulus G est distantia stellæ a proximo puncto solstitiali, basis G L est complementum latitudinis stellæ L N. Ex his tribus reperiatur primo latus L M, dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum complementi altitudinis stellæ; Sic sinus distantiæ stellæ a proximo puncto solstitiali, ad sinum lateris L M.

Reperiatur 2 latus G M, dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum complementi distantiæ stellæ a proximo puncto solstitiali; sic tangens complementi latitudinis stellæ, ad tangentem lateris G M.

Si latitudo stellæ fuerit australis, & longitudo stellæ gradus aliquis signi australis: vel si latitudo stellæ fuerit borealis, & longitudo stellæ gradus aliquis signi borealis, ut in prima figura, reperietur declinatio stellæ ab Æquatore hoc modo.

In triangulo rectangulo B L M latus L M est notum, latus B M est differentia inter latus inventum G M, & arcum B G, æqualem arcui A E, maximæ solis declinationi. Ex his reperietur basis B L, complementum declinationis quæsitæ L H, dicendo.

Ut sinus totus, ad sinum compl. differentiæ inter latus inventum G M, & maximam declinationem Eclipticæ; sic sinus complem. lateris

lateris inventi M L , ad ſinum declinationis ſtellæ ab æquatore , ad boream quidem ſi latitudo fuerit borealis , ad auſtrum vero, ſi latitudo fuerit auſtralis.

Item reperietur aſcenſio recta , dicendo , ut ſinus differentiæ inter latus G M & maximam declinationem eclipticæ , ad ſinum totum : ſic tangens lateris L M , ad tangentem anguli M B L , ſeu arcus æquatoris B[illegible], vel H C , comprehenſi inter meridianum ſtellæ [illegible] et colurum ſolſtitiorum G M E.

Ex quo invenietur aſcenſio recta ſtellæ datæ hoc modo.

Si latus inventum G M , ſit majus latere B G , maxima ſolis declinatione ut in prima figura, meridianus ſtellæ tranſibit per eundem quadrantem æquatoris per quem tranſit circulus latitudinis ipſius : hoc eſt , ſi longitudo ſtellæ fuerit gradus aliquis eclipticæ inter initium ♈ & initium ♋ , meridianus ſtellæ tranſibit per quadrantem æquatoris interceptum inter initium ♈ & eam partem coluri ſolſtitiorum quæ eſt proxima ♋ . Si vero latus G M , fuerit minus quam maxima declinatio elipticæ, ut in 2. figura , meridianus ſtellæ tranſibit per quadrantem æquatoris interceptum inter punctum æquinoctiale proximum ſtellæ , & eam partem coluri ſoſtitiorum quæ eſt remotior a ſtella,

Supponamus jam latitudinem ſtellæ eſſe borealem, & ejuſdem longitudinem eſſe gradum aliquem ſigni auſtralis, vel latitudinem ſtellæ eſſe auſtralem & longitudinem ſtellæ gradum aliquem ſigni borealis, ut in 3 & 4 figura. Latus B M trianguli rectanguli B L M eſt aggregatum ex latere invento G M, & arcu B G maxima ſolis declinatione; itaque declinatio ſtellæ ab æquatore reperietur dicendo.

Ut ſinus totus ad ſinum complementi lateris inventi L M, ſic ſinus complem. lateris B M conflati ex arcu invento G *M* & maxima declinatione eclipticæ B G, ad ſinum declinationis ſtellæ ab æquatore.

Notandum eſt autem, ſi latus B *M* ſit minus quadrante, ut in tertia figura, declinationem ſtellæ fore borealem, ſi latitudo fuerit borealis, auſtralem vero ſi latitudo fuerit auſtralis.

Quod ſi latus B M fuerit majus quadrante, ut in 4 figura, declinabit ſtella ab æquatore ad auſtrum ubi latitudo erit borealis, ad boream vero ubi latitudo erit auſtralis.

Ex iiſdem lateribus L M, B M reperietur angulus L B M, ſeu arcus æquatoris H C, inter meridianam ſtellæ B H, & colurum ſolſtitiorum A B C dicendo.

Ut ſinus arcus conflati ex maxima decli-

natione eclipticæ & arcu invento G M, ad sinum totum, sic tangens lateris inventi L *M* ad tangentem anguli quæsiti.

Meridianus stellæ semper transit per eundem quadrantem æquatoris, per quem transit circulus latitudinis stellæ, hoc est si gradus longitudinis stellæ sit inter æquinoctium vernum & solstitium æstivum transibit meridianus stellæ per quadrantem æquatoris interceptum inter initium ♈ & partem æstivam coluri solstitiorum.

Tabula Declinationis & Ascensionis rectæ aliquarum Stellarum.

Nomina	Asc. Rect.		Declin.		
Arcturus	210	13	20	58	*B*
Lyra	276	27	38	30	*B*
Capella	73	7	45	37	*B*
Oculus ♉	64	17	15	48	*B*
Spica ♍	196	56	9	31	*A*
Cor ♏	242	23	25	37	*A*
Cor ♌	147	43	13	33	*B*
Cauda ♌	173	4	16	25	*B*
Syrius	97	42	16	14	*A*
Aquila	293	41	8	3	*B*
Lucida Corona	230	12	27	51	*B*

 Per

Per ascensionem rectam alicujus stellæ intelligitur numerus graduum æquatoris ab initio ♈ versus signa borealia computatus inter idem initium & meridianum stellæ comprehensus.

CAP. XVIII.

Ex altitudine meridiana stellæ, ejusdemque declinatione investigare altitudinem poli.

SUpra lineam meridianam in plano aliquo horizontali inventam statuatur latus alicujus asseris ad horizontem recti, versoque ad austrum vultu moveatur susdeque quadrans per planum hujus asseris, donec per dioptras videatur stella; filum tunc pendens a centro quadrantis ostendet altitudinem meridianam stellæ; ex qua cognoscetur altitudo poli hoc modo. Si stella declinat ab æquatore ad austrum, addatur ejus declinatio ad altitudinem meridianam, eritque aggregatum elevatio æquatoris, seu complementum altitudinis poli. Si stella declinat ad septentrionem, subtrahetur ejus declinatio ex altitudine meridiana, eritque residuum altitudo æquatoris.

LIBER SECUNDUS.

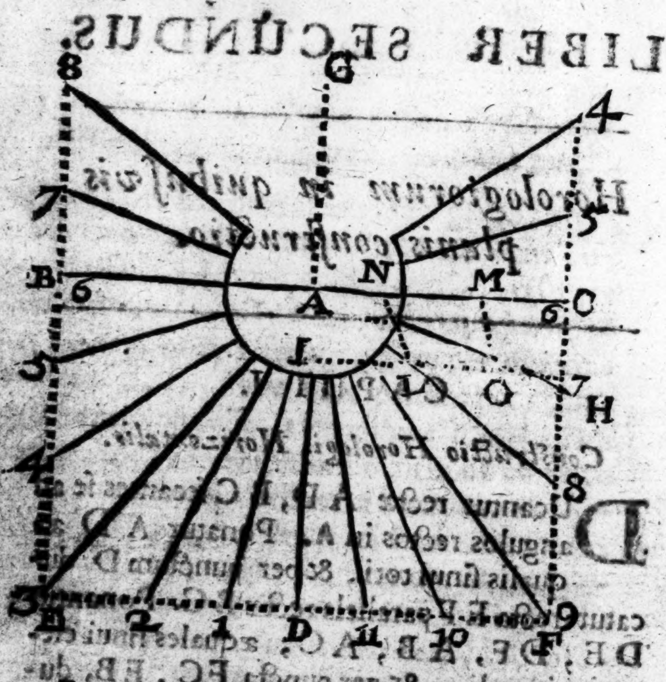
Horologiorum in quibusvis planis constructio.

CAPUT I.

Constructio Horologii Horizontalis.

DUcantur rectæ A D, B C secantes se ad angulos rectos in A. Ponatur A D æqualis sinui toti, & per punctum D ducatur recta E F parallela rectæ B C. Ponantur D E, D F, A B, A C, æquales sinui eleavtionis poli, & per puncta F C, E B, ducantur rectæ F C 4, E B 8. In rectis D A, F C ponantur D I, F H, æquales sinui elevationis poli, & jungatur recta I H, in rectis B 8, B E, C 4, C A, C F, ponantur B 7, B 5, C 5, C *M*, C 7, æquales,

Tangenti graduum 15, itemque B 8, B 4, C 4, CN, CB, æquales tangenti graduum 30. Rectæ A 4, A 5, A 7, A 8, A F, A E, sunt lineæ horariæ.



Jam a puncto F ad puncta *M* & N ducantur lineæ occultæ secantes I H in punctis O & L. Tum in recta E D F, ponantur D 1, D 11, æquales rectæ H O, & D 10, D 2, æqualis rectæ H L, rectæ A 1, A 2, A 11, A 10, sunt lineæ horariæ.

Al-

Altitudo ſtyli eſt æqualis elevationi poli ſupra horizontem.

Locus ſtyli eſt in linea meridiana A D.

Ita collocari debet ſtylus, ut duo quævis puncta F & E lineæ horæ nonæ & tertiæ æqualiter diſtantia a centro A, æqualiter etiam diſtent a puncto quovis in ſummitate ſtyli.

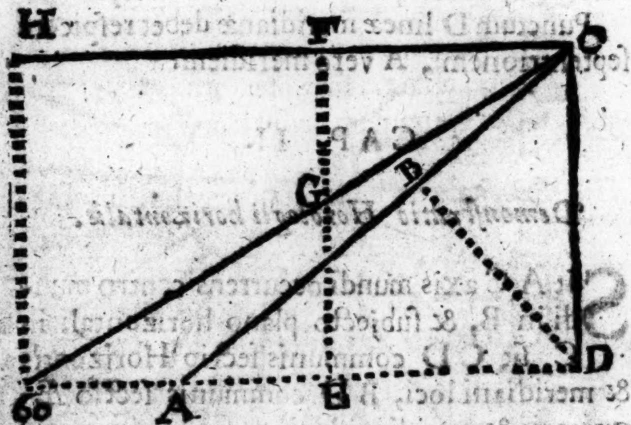
Punctum D lineæ meridianæ debet reſpicere ſeptentrionem, A vero meridiem.

CAP. II.

Demonſtratio Horologii horizontalis.

SIt A C axis mundi occurrens centro mundi in B, & ſubjecto plano horizontali in C, ſit C D communis ſectio Horizontis & meridiani loci, B D communis ſectio Æquatoris & meridiani loci, quæ ad axem mundi recta eſt, ac proinde ſinus elevationis poli A C D reſpectu ſinus totus C D. Sit D 60 communis ſectio Æquatoris & Horizontis, quæ ad B D & C D eſt perpendicuaris; ducatur recta *C* H parallela rectæ D 60, & in rectis D 60, *C* H ponantur D E, C F æquales rectæ D B, ſeu ſinui elevationis poli: item ponantur D 60, C H æquales tangenti diſtantiæ horæ quartæ a meridie, reſpectu ſinus totius B D jungantur rectæ H 60, E F,

C 60. Ostendam primo rectam C 60, esse lineam horæ quartæ, seu quod eodem recidit, ostendam umbram styli A B C cadere hora quarta in puncta C 60. Axis mundi A C, seu stylus axem repræsentans, projicit umbram hora quarta in quodvis punctum rectæ lineæ



in circulo æquinoctiali, quæ cum recta D B constituit angulum æqualem 60 gradibus ex parte sinistra ipsius; atqui punctum 60 commune horizonti & æquatori est unum ex punctis lineæ rectæ, quæ cum recta B D in circulo æquinoctiali constituit angulum æqualem 60 gradibus, ut patet ex constructione; ergo hora quarta stylus A C projicit umbram in punctum 60. Cum igitur umbra styli semper cadat

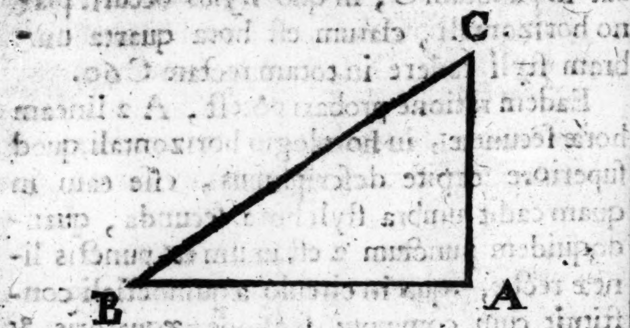
dat in punctum C, in quo ſtylus occurit plano horizontali, clarum eſt hora quarta umbram ſtyli cadere in totam rectam C 60.

Eadem ratione probari poteſt, A 2 lineam horæ ſecundæ, in horologio horizontali, quod ſuperiore capite deſcripſimus, eſſe eam in quam cadit umbra ſtyli hora ſecunda, quandoquidem punctum 2 eſt unum ex punctis lineæ rectæ, quæ in circulo æquinoctiali conſtituit cum communi ſectione æquatoris & meridiani loci angulum æqualem 30 gradibus.

Agamus jam de iis lineis horariis quæ in horologio horizontali ſecant rectas E 8, F 4. C 60 linea horæ quartæ ſecat E F in G. Probabo F G eſſe tangentem graduum 30, ſeu complementi diſtantiæ horæ quartæ a meridie reſpectu ſinus totius æqualis rectæ C D.

Suppono ſinum totum reſpectu tangentis cujuſvis arcus, eſſe tangentem complementi illius arcus reſpectu ſinus totius æqualis eidem tangenti. Patet ex triangulo B A C rectangulo ad A, ubi recta A C eſt tangens anguli B, reſpectu ſinus totius A B, & A B eſt tangens anguli C, reſpectu ſinus totius A C, eſt autem angulus C complementum anguli B, cum angulus A ſit rectus, ac proinde alii duo ſimul ſumpti ſint æquales uni recto.

Hoc



Hoc ſuppoſito probatur intentum. Dantur hic duo triangula æquiangula C H 60, C F G erit igitur ut C F ad C H, ſic F G ad H 60; atqui C F ad C H, eſt ut tangens complementi horæ quartæ reſpectu ſinus totius C H, ergo F G erit quoque tangens complementi diſtantiæ horæ 4 a meridie reſpectu ſinus totius H 60, ſeu C D æqualis rectæ H 60.

Probatur aſſumptum, ſinus totus reſpectu tangentis cujuſvis arcus eſt tangens complementi ejuſdem arcus reſpectu ſinus totius æqualis eidem tangenti, ut conſtat ex ante dictis; atqui C F æqualis rectæ B D, eſt ſinus totus reſpectu C H, ſeu D 60 tangentis diſtantiæ horæ quarsæ a meridie; ergo C F eſt tangens complementi ejuſdem diſtantiæ reſpectu ſinus totius C H.

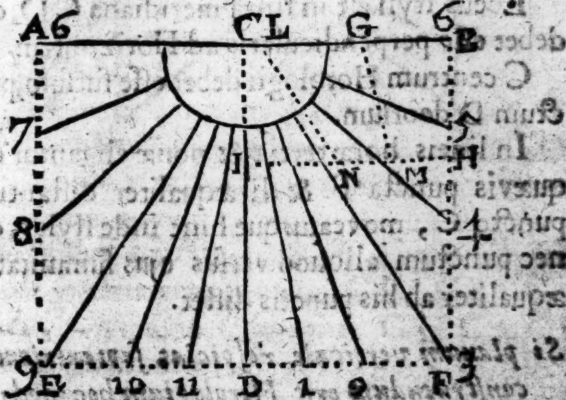
CAP.

CAP. III.

Constructio Horologii verticalis non declinantis.

SI planum verticale respiciat austrum, agendum erit hoc modo.

Ducantur rectæ A B, C D secantes se ad angulos rectos in C. Ponatur C D æqualis sinui toti, & per punctum D ducatur recta E F parallela rectæ A B: ponantur D E, D F, C A, C B, æquales sinui complementi ele-



vationis poli supra horizontem, junganturque rectæ B F, A E. In rectis D C, F B, ponantur D I, F H, æquales sinui complementi ele-

elevationis poli,& jungatur recta I H. In rectis A E,B F, BC,ponantur A 7,B 5, B G, æquales tangenti graduum 15, itemque A 8, B 4, B L , æquales tangenti grad. 30. Rectæ, C A, C 7, C 8, C E, C B, C 5, C 4, C F, sunt lineæ horariæ. Rectæ ductæ a puncto F, ad puncta G & L , secant rectam I H in punctis *M* & N , in rectis D F, D E , ponantur D 1, D 11 , æquales rectæ H *M* , & ponantur D 2, D 10, æquales rectæ H N. C 1, C 2, C 11, C 10, sunt lineæ horariæ.

Altitudo styli est æqualis complemento elevationis poli.

Locus styli est in linea meridiana C D, quæ debet esse perpendicularis ad Horizontem.

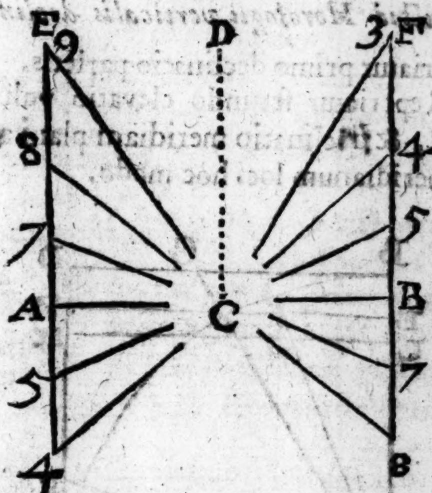
C centrum Horologii debet esse sursum,punctum D deorsum.

In lineis horæ tertiæ & nonæ eligantur duo quævis puncta F & E æqualiter distantia a puncto C , moveaturque hinc inde stylus, donec punctum aliquod versus ejus summitatem æqualiter ab his punctis distet.

Si planum verticale respiciat septentrionem, construendum erit Horologium hoc modo.

Ducantur rectæ A B, C D, secantes se ad angulos rectos in C. In recta A C B , ponantur C A , C B , æquales sinui complementi elevationis poli, & per puncta B & A, ducantur

tur rectæ F B 8, E A 4, parallelæ rectæ C D.
In rectis F B 8, E A 4, ponantur B 5, B 7, A 5, A 7, æquales tangenti graduum 15,



itemque B 4, B 7, A 8, A 4, æquales tangenti graduum 30, rectæ C E, C 8, C 7, C A, C 5, C 4, C F, C 4, C 5, C 7, C 8, sunt lineæ horariæ.

Altitudo styli est æqualis complemento elevationis poli.

Locus styli est in recta C D, representante lineam mediæ noctis.

CD

C D debet esse perpendicularis ad horizontem, punctum C deorsum, D vero sursum.

CAP. IV.

Constructio Horologii verticalis declinantis.

Reperiatur primo declinatio parietis.

Reperiatur secundo elevatio poli supra planum, & inclinatio meridiani plani a plani ad meridianum loci hoc modo.

Fiat quadrans A B C, ducaturque recta C D parallela rectæ A B, & B D parallela rectæ A C. In rectis A B, C D, ponantur A E, C F, æquales sinui complementi declinationis, & jungatur recta E F. In recta B D ponatur B G æqualis sinui complementi

menti elevationis poli ſupra horizontem: recta A G ſecat E F in H. E H eſt ſinus elevationis poli ſupra planum.

In rectis A B, C D, ponantur A L, C M æquales ſinui elevationis poli ſupra horizontem, jungaturque recta L M.

Supponamus primo C I eſſe arcum declinationis; recta A I ſecat L M in N, priuſquam occurrat rectæ C D. L N eſt tangens complementi inclinationis meridianorum.

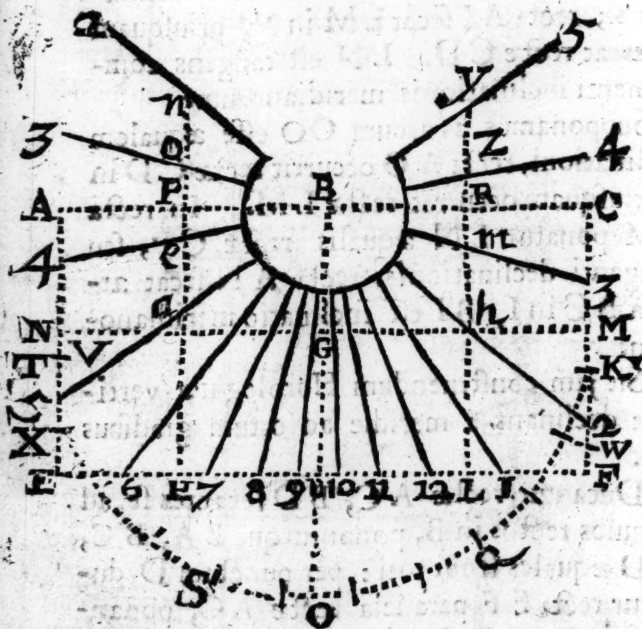
Supponamus 2. arcum C O eſſe æqualem declinationi, recta A O occurrit rectæ C D in P priuſquam occurrat rectæ L M. In recta L M ponatur L N æqualis rectæ C P, ſeu tangenti declinationis: recta A N ſecat arcum B C in I, B I eſt inclinatio meridianorum.

Sit jam conſtruendum Horologium verticale declinans a meridie ad ortum gradibus 68.

Ducantur rectæ A C, B D ſecantes ſe ad angulos rectos in B, ponanturque B A, B C, B D æquales ſinui toti: per punctum D ducatur recta E F parallela rectæ A C, ponanturque D E, D F æquales ſinui toti. Jungantur rectæ C F, A E. In rectis D B, D E, D F, F C, E A, B A, B C, ponantur D G, D H, D L, F *M*, E N, B P, B R, æquales altitudini poli ſupra planum, & jungantur

H

gantur rectæ HP, LR, N *M*. A puncto G ducatur ſemicirculus N O *M* ſecans lineam ſubſtylarem B D productam in O. In hoc ſemicirculo ponatur arcus O Q æqualis inclinationi meridianorũ, a dextra quidem parte



rectæ B O, ſi planum declinet a meridie ad ortum, a ſiniſtra ſi ad occidentem. A puncto Q inchoetur diviſio hujus ſemicirculi in ar-

cus

ctus horarios hoc modo. Aperto circino ad intervallum B D, ponantur arcus Q S, S V graduum 60. ex utraque parte punctorum Q, S, V ponantur arcus graduum 15, 30, 45, donec perveniatur ad puncta *M* & N, & non ultra; uti hic factum vides. A puncto G ad hæc puncta divisionum ducantur rectæ occultæ secantes E F in punctis 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, & rectam E N in punctis V & X, & rectam F *M* in punctis K & W: rectæ ductæ a centro B ad puncta 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, sunt lineæ horæ sextæ, septimæ, octavæ, &c.

Reliquarum horarum lineæ reperientur hoc modo. In rectis P H, R *y*, ponantur P *a*, R *y* æquales rectæ N X, & ponantur P *e*, R Z æquales rectæ N T; recta *a y* est linea horæ 5, & recta C Z linea horæ 4. Similiter in rectis R L, P *n*, ponantur rectæ R *h*, P *n* æquales rectæ *M W*, & ponantur R *m*, P *o* æquales rectæ *M* K: recta *h n* est linea horæ secundæ, & recta *m o* est linea horæ tertiæ.

Si invertatur hoc horologium ita ut punctum *B* sit deorsum & D sursum, atque ita immutentur figuræ, ut loco 4, 5, 7, 8 scribantur 8, 7, 5, 4, habebis horologium verticale declinans a septentrione ad ortum.

Notandum est primo omne horologium verticale ita debere collocari ut linea meridiana vel mediæ noctis sit perpendicularis ad horizontem.

Notandum est secundo in horologiis verticalibus, quæ vergunt ad meridiem, centrum debere esse sursum, alteram vero extremitatem lineæ meridianæ deorsum; & contra vero in horologiis, quæ vergunt ad septentrionem, centrum debere esse deorsum, alteram vero extremitatem lineæ mediæ noctis debere esse sursum.

Notandum est tertio in horologiis verticalibus, quæ declinant a meridie ad ortum, lineam meridianam poni debere e dextra parte lineæ substylaris, in iis vero quæ declinant ad occidentem, lineam meridianam poni debere e sinistra parte lineæ substylaris. E contrario, si planum verticale declinat a septentrione ad ortum; lineam meridianam poni debere a sinistra parte lineæ substylaris, e dextra si ad occidentem.

Notandum quarto, in horologiis verticalibus quæ vergunt ad meridiem, omittendas esse lineas horarias quæ sunt supra lineam horizontalem transeuntem per centrum horologii, & in horologiis vergentibus ad septentrionem, omittendas esse lineas trium horarum, quæ sunt proximæ mediæ nocti, quod iis horis sol nunquam luceat.

Notandum est quinto in horologio verticali recte collocato quod ad meridiem spectat, lineas horarum matutinarum poni debere a

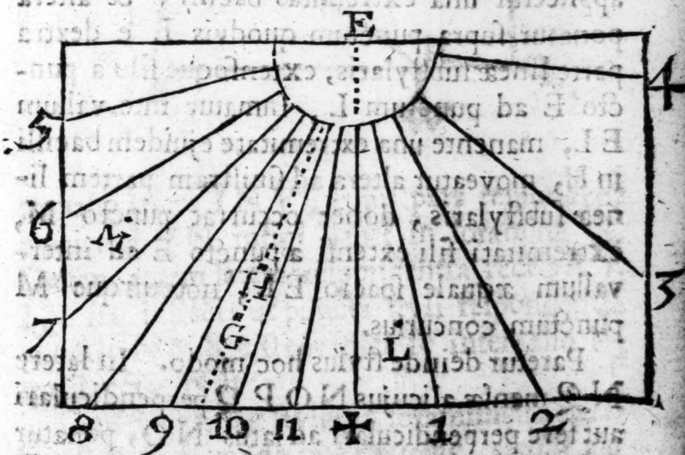
sinistra

ſiniſtra parte lineæ meridianæ, veſpertinas a dextra: In iis vero horologiis quæ recte collocata ſpectant ad ſeptentrionem, lineas horarum matutinarum poni debere a dextra parte lineæ mediæ noctis, veſpertinas a ſiniſtra.

CAP. V.

Modus delineandi Horologii verticalis in pariete & erigendi Styli.

SIt 8 5 4 3 locus parietis in quo delineare oporteat horologium. In quovis puncto E fiat parvum foramen ad conti-



nendum ſtylum; foramen illud repleatur cera. Tum applicetur parieti horologium in charta

descriptum sic ut acicula transiens per centrum horologii transeat quoque per punctum E medium foraminis. Ab hac acicula pendeat filum plumbo onustum, ac moveatur charta, donec filum libere pendens sit parallelum lineæ horæ duodecimæ. Tum charta parieti affixa, per lineam cujusvis horæ ducatur filum a puncto E, & notentur plura puncta in pariete, per quæ filum transit: linea recta, quæ a centro E per hæc puncta ducetur, erit linea horaria. Sub filo extenso a centro E per lineam substylarem, notetur punctum G pro medio foramine, in quo figi debeat altera extremitas styli, & aliud quodvis punctum H. Puncto H applicetur una extremitas bacilli, & altera ponatur supra punctum quodvis L e dextra parte lineæ substylaris, extensoque filo a puncto E ad punctum L, sumatur intervallum E L, manente una extremitate ejusdem bacilli in H, moveatur altera ad sinistram partem lineæ substylaris, donec occurrat puncto M, extremitati fili extensi a puncto E ad intervallum æquale spacio E L, noteturque M punctum concursus.

Paretur deinde stylus hoc modo. In latere N Q mensæ alicujus N O P Q perpendiculari aut fere perpendiculari ad latus N O, ponatur N R æqualis intervallo G E, & a centro R ducatur arcus S T æqualis elevationi poli

supra

ſupra planum, ſecans latus N R in S, filum tranſiens per puncta R T ſecat latus N O in I: Sumantur filo intervalla R I, I N, N R; fiatque ſtylus ferreus ac rotundus, qui habeat latus unum æquale lateri W R infigendum in foramine E, & aliud latus æquale lateri R I, quod repreſentet axem mundi, & aliud latus

æquale lateri I N V, cujus pars reſpondens particulæ V N infigi debet in foramine G. Debent autem latera reſpondentia rectis R I, I N ita inflecti ut puncta ſtyli reſpondentia punctis N & R diſtent inter ſe intervallo æquali rectæ N R.

Cum fixus fuerit ſtylus in foraminibus parietis E & G eo modo quo diximus, attolli aut deprimi debet ſupra lineam ſubſtylarem, do-

nec ſit parallelus filo extenſo a centro quadrantis ad parietem recti, per arcum æqualem elevationi poli ſupra planum, comprehenſum inter filum & latus quadrantis parallelum parieti, & lineæ ſubſtylari. Quod ſi hinc inde moveatur ſtylus, donec punctum aliquod in ejus ſummitate æqualiter diſtet a punctis L & *M* in pariete notatis, erit tunc rite collocatus.

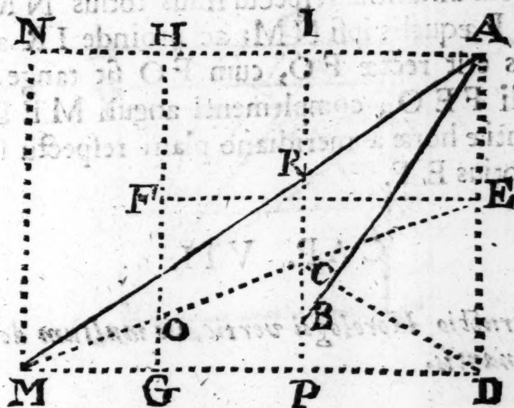
CAP. VI.

Demonſtratio Horologii verticalis declinantis.

SIt A B axis mundi occurrens centro mundi in C, & plano verticali in A. Sit A D communis ſectio plani & meridiani ipſius, C D communis ſectio æquinoctialis & meridiani plani ad rectam A B perpendicularis, ac proinde ſinus anguli D A B altitudinis poli ſupra planum reſpectu ſinus totius A D. Sit D *M* communis ſectio plani verticalis & æquinoctialis. Ducatur recta A N parallela rectæ D *M*, ponanturque D G, A H æquales ſinui toti, & jungatur recta G H. In rectis D A, G H, D G, A H ponantur D E, G F, D P, A I, æquales rectæ D C, ſeu ſinui elevationis poli ſupra planum, & jungantur

rectæ

rectæ E F, I P. Ponatur item D *M* æqualis tangenti distantiæ horæ a meridiano plani respectu sinus totius C D seu D E. Qnia punctum *M* est unum ex punctis lineæ rectæ in circulo æquinoctiali, quæ cum recta C D facit angulum æqualem distantiæ horæ a circulo meridiano plani, cadet umbra styli A B



in punctum *M* pro hora proposita: sed etiam cadet umbra styli in punctum A plani verticalis, ut constat; ergo cadet umbra styli in totam rectam A *M* pro eadem hora. Recta E *M*, secat F G in O, & recta A *M* secat I P in R: probo rectam I R esse æqualem rectæ F O.

Posita A N æquali rectæ D *M*, junctaq; recta

recta N *M*, dantur duo triangula æquiangula A N M, & A I R, estque A I sinus totus respectu A N tangentis distantiæ horæ a meridiano plani: erit igitur ut A I, ad A N, sic I R, ad N *M*: atqui A I est tangens complementi distantiæ horæ a meridiano plani respectu sinus totius A N, ut patet ex dictis capite 2. ergo I R est tangens complementi ejusdem distantiæ respectu sinus totius N M, seu E F æqualis ipsi N M; ac proinde I R æqualis erit rectæ F O, cum F O sit tangens anguli F E O, complementi anguli M E D, distantiæ horæ a meridiano plani respectu sinus totius E F.

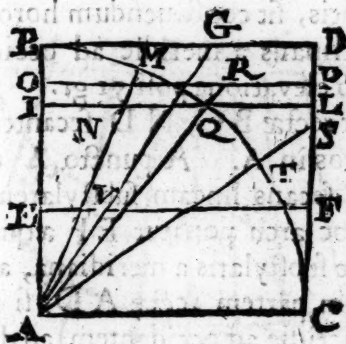
CAP. VII.

Constructio Horologii verticalis multum declinantis.

DEscribatur quadrans A B C, & perficiatur quadratum A B D C. Tum reperiatur primo altitudo poli supra planum hoc modo. In rectis A B, C D, ponantur A E, C F, æquales sinui complementi declinationis, & in recta B D ponatur B G æqualis sinui complementi elevationis poli supra planum. Recta A G secat E F in V. E V est sinus altitudinis poli supra planum.

Repe-

Reperiatur 2. Inclinatio meridianorum hoc modo. In rectis A B, C D, ponantur A I, C L æquales sinui elevationis poli supra Horizontem, & in arcu B C ponatur C M æqualis declinationi, recta I L secat A M in N. I N est tangens complementi inclinationis meridianorum.



Reperiatur 3. distantia lineæ substylaris a meridiana hoc modo. In rectis A B, C D, ponantur A O, C P æquales sinui declinationis.

Snpponamus 1. arcum C Q esse elevationem poli supra Horizontem; quia recta A Q occurrit rectæ O P in R, priusquam occurrat rectæ C D, erit O R tangens distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

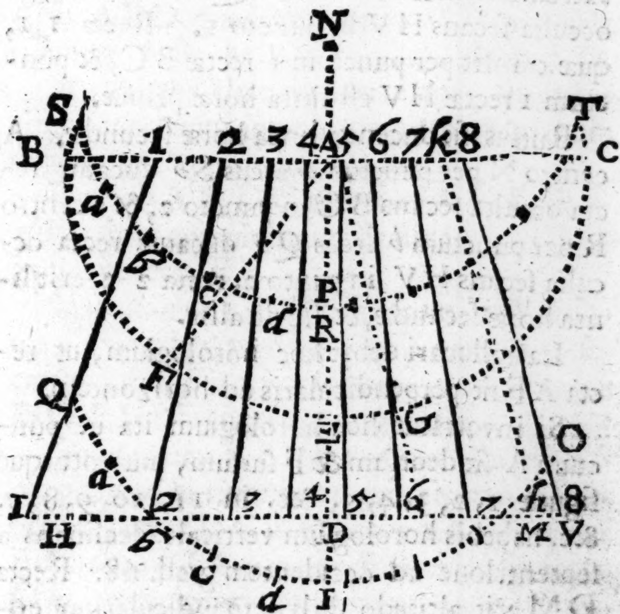
Sup-

Supponamus 2. arcum C T esse elevationem poli supra horizontem: quia recta A T occurrit rectæ C P in S, priusquam occurrat rectæ O P, in recta O P, ponatur O R æqualis rectæ C S, seu tangenti elevationis poli supra horizontem. Recta A R secat arcum B C in Q, arcus C Q est distantia lineæ substylaris a meridiana.

His inventis, sit construendum horologium verticale declinans a meridie ad occidentem 63. grad. pro elevatione poli 51 gr.

Ducantur rectæ B C, N D secantes se ad angulos rectos in A. A puncto A ducatur arcus B E C secans lineam substylarem A D in E. In hoc arcu ponatur E F æqualis distantiæ lineæ substylaris a meridiana, ad sinistram quidem partem rectæ A D, si planum declinet a meridie ad occidentem, ad dextram vero si ad orientem. Item ponatur E G æqualis elevationi poli supra planum, & jungantur rectæ A F, A G. In recta B C ponatur A k æqualis altitudini styli perpendiculariter erigendi in puncto A, & per punctum k ducatur recta k M parallela rectæ A G. Per punctum quodvis D lineæ substylaris A D ducatur recta H V parallela rectæ B C, & secans rectam k M in M. In recta AD ponatur A N æqualis minimæ distantiæ puncti A a recta kM producta, & DR æqualis minimæ distantiæ

diſtantiæ puncti D a recta *k* M. A centro R ducatur arcus Q L O ſecans *A* D in L, & a centro N ducatur arcus S *P* T ſecans rectam A D in *P*. In his arcubus ponantur L Q, *P* S æquales inclinationi meridianorum, a ſi-



niſtra quidem parte rectæ A D, ſi planum declinet a meridie ad occidentem, a dextra, ſi ad orientem. Item ponantur arcus S *a*, Q *a* 15 grad. S *b*, Q *b* 30 grad. S *c*, Q *c* 45 grad.

S *d*

S *d*, Q *d* 60 grad. & ſic deinceps per additionem 15 graduum. His ſuppoſitis ſit ducenda linea horæ primæ. A centro N per punctum *a* extremitatem arcus S *a* diſtantiæ horæ primæ a meridie, ducatur recta occulta ſecans B C in puncto 1, & a centro R per punctum *a* extremitatem ſimilis arcus Q *a* ducatur recta occulta ſecans H V in puncto 1. Recta 1 1, quæ tranſit per punctum 1 rectæ B C, & punctum 1 rectæ H V eſt linea horæ primæ.

Rurſus ſit ducenda linea horæ ſecundæ. A centro N per punctum *b* arcus S *b* ducatur recta occulta ſecans B C in puncto 2, & a centro R per punctum *b* arcus Q *b* ducatur recta occulta ſecans H V in punto 2, recta 2 2 erit linea horæ ſecundæ, & ſic de aliis.

Ita collocari debet hoc horologium, ut recta A F ſit perpendicularis ad horizontem.

Si invertatur hoc horologium ita ut punctum A ſit deorſum & F ſurſum, mutenturque figuræ 1, 2, 3, 4, 5, &c. in 11, 10, 9, 8, 7, &c. habebis horologium verticale declinans a ſeptentrione ad occidentem grad. 68. Recta D M erit altitudo ſtyli perpendiculariter erigendi in puncto D.

Notandum eſt in horologiis verticalibus quæ ſpectant ad ſeptentrionem omittendos eſſe arcus earum horarum; quibus ſol nunquam lucet, quales ſunt S *a*, S *b* S *c*, Q *a*, Q *b* Q *c*.

CAP.

CAP. VIII.

Data Inclinatione & Declinatione plani reperire elevationem meridiani, altitudinem poli ſupra planum, &c.

SIt A B D quadrans, recta C D parallela rectæ A B, & B C parallela rectæ A D.

Reperietur elevatio meridiani, ſeu arcus circuli meridiani inter horizontem & planum datum interceptus; hoc modo.

In rectis A B, D C ponantur A E, D F, æquales ſinui complementi declinationis, jungaturque recta E F.

Supponamus 1. B G eſſe arcum Inclinationis plani ad horizontem: quia recta A G ſecat rectam E F in H priuſquam occurrat rectæ D C, E H eſt tangens arcus quæſiti.

Supponamus 2. B I eſſe arcum Inclinationis plani ad horizontem: quia recta A I prius occurrit rectæ D C in *k* quam occurrat rectæ E F, in recta E F ponatur E H æqualis rectæ D *k*, ſeu tangenti complementi inclinationis. Recta A H ſecat arcum B D in G. D G eſt arcus quæſitus.

Re-

Reperire distantiam plani a polo.

Si planum inclinet versus austrum, & elevatio meridiani sit minor complemento elevationis poli supra horizontem, addenda est elevatio meridiani ad elevationem poli, eritque aggregatum distantia plani a polo.

Si planum inclinet versus austrum, & elevatio meridiani major sit complemento elevationis poli, addatur complementum elevationis meridiani ad complementum elevationis poli, eritque aggregatum distantia plani a polo.

Si planum inclinet versus septentrionem, subtrahatur elevatio meridiani ex elevatione poli, vel e contra, & residuum erit distantia plani a polo.

Re-

Reperire inclinationem plani ad meridianum loci.

In rectis A B, D C ponantur A E, D F æquales sinui declinationis, & in recta B C ponatur B L æqualis sinui inclinationis plani ad horizontem; recta A L secat E F in H: E H est sinus complementi inclinationis quæsitæ. Si tam declinatio plani quam inclinatio ipsius ad horizontem major sit arcu graduum 60, præstat agere hoc modo. In rectis A B, D C ponantur A O, D P, æquales sinui elevationis meridiani, jungaturque recta O P, in recta O P ponatur O T æqualis tangenti complementi declinationis: A T secat arcum B D in R, B R est arcus inclinationis plani ad meridianum loci.

Reperire altitudinem poli supra planum.

In rectis A B, D C ponantur A E, *D E* æquales sinui inclinationis plani ad meridianum loci, jungaturque recta E F.

In recta B C ponatur B *L* æqualis sinui distantiæ plani a polo: recta A L secat E F in H; E H est sinus altitudinis poli supra planum.

Reperire inclinationem meridiani plani ad meridianum loci.

In rectis A B, *D C* ponantur A E, D F, æquales sinui complementi distantiæ plani a polo, jungaturque recta E F. Supponamus primo B I esse arcum inclinationis plani ad meridianum loci: quia recta A I prius occurrit rectæ *D C* in K, quam occurrat rectæ E F, in recta E F ponatur E H æqualis rectæ C K, seu tangenti complementi inclinationis plani ad meridianum loci: A H secat arcum *B C* in *G*. *B G* est arcus inclinationis meridianorum. Supponamus secundo *B G* esse arcum inclinationis plani ad meridianum loci, recta A G secat E *F* in H; E H est tangens complementi inclinationis meridianorum.

Reperire distantiam lineæ meridianæ ab Horizontali.

In rectis A *B*, *D C* ponantur A E, D *F* æquales sinui complementi inclinationis plani ad Horizontem, jungaturque recta E *F*. Supponamus primo *B G* esse arcum declinationis. Quia A G prius occurrit rectæ *E F* in H quam occurrat rectæ D C, E H est tangens complementi distantiæ quæsitæ.

Suppo-

Supponamus secundo B I esse arcum declinationis. Quia recta A I prius occurrit rectæ D F in *k* quam occurrat rectæ E *F*, in recta *E F* ponatur E H æqualis rectæ D *k*, seu tangenti complementi declinationis. A H secat arcum B C in G. B G est arcus distantiæ quæsitæ.

Reperire distantiam lineæ substylaris a meridiana.

In rectis A B, D C ponantur, A E, D F æquales sinui complementi inclinationis plani ad meridianum loci, jungaturque recta *E F*.

Supponamus primo arcum *B G* esse distantiam plani a polo. Recta A G secat rectam *E F* in H, E H est tangens distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

Supponamus secundo arcum *B* I esse æqualem distantiæ plani a polo. Recta A I prius occurrit rectæ D C in *k* quam occurrat rectæ *E F*, in recta *E F* ponatur E H æqualis rectæ D *k*, seu tangenti complementi distantiæ plani a polo. Recta A H secat arcum *B D* in *G*. Arcus *B G* est complementum distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

CAP. IX.

Quomodo collocanda ſit linea meridiana & ſubſtylaris in Horologio declinante & inclinante.

NOtandum eſt lineam ſubſtylarem poni debere ex ea parte lineæ meridianæ quæ eſt contraria declinationi. Hoc eſt ſi planum declinet ad orientem, linea ſubſtylaris poni debet ex parte occidentali lineæ meridianæ, ſi planum declinet ad occidentem, linea ſubſtylaris poni debet ex parte orientali.

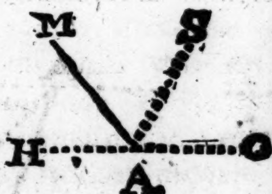
1 Igitur inclinet planum ad ſeptentrionem, ſitque elevatio meridiani minor elevatione poli ſupra horizontem. Linea meridiana eſt ſupra horizontalem, & conſtituit angulum acutum cum dextra, ſeu orientali parte lineæ horizontalis, ſi planum declinet ad orientem, cum ſiniſtra ſeu occidentali parte, ſi planum declinet ad occidentem. Linea ſubſtylaris poni debet ex ea parte lineæ meridianæ, quæ eſt oppoſita diſtantiæ lineæ meridianæ ab horizontali. Horæ matutinæ ſunt a ſiniſtra parte lineæ meridianæ, veſpertinæ a dextra.

Exemplum

Exemplum pro plano declinante ad orientem.



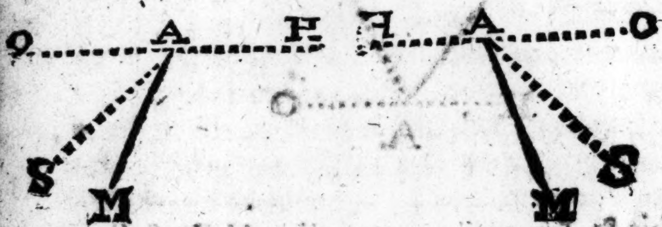
Exemplum pro plano declinante ad occidentem.



In his & sequentibus exemplis, H O est linea Horizontalis, A M linea meridiana vel mediæ noctis, A S linea substylaris, M A H distantia lineæ meridianæ ab horizontali, M A S distantia lineæ substylaris a meridiana.

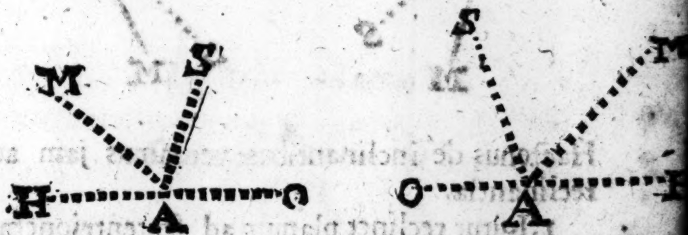
2. Inclinet planum ad ſeptentrionem, ſitque elevatio meridiani maior elevatione poli ſupra horizontem. Linea meridiana eſt infra horizontalem, & conſtituit angulum acutum cum ſiniſtra ſeu occidentali parte lineæ Horizontalis, ſi planum declinet ad orientem, cum dextra ſeu orientali parte, ſi planum declinet ad occidentem. Diſtantia lineæ ſubſtylaris a meridiana poni debet ex ea parte lineæ meridianæ ex qua poſita eſt diſtantia lineæ meridianæ ab horizontali. Horæ matutinæ ſunt a ſiniſtra parte lineæ meridianæ, veſpertinæ a dextra.

Declinans ad ortum. Declinans ad occaſum.



3. Inclinet planum ad auſtrum, ſitq; elevatio meridiani maior complemento elevationis poli ſupra horizontem. Linea mediæ noctis eſt ſupra horizontalem, & conſtituit angulum acutum cum ſiniſtra ſeu orientali parte lineæ horizontalis, ſi planum declinet ad orientem,

orientem, cum dextra seu occidentali parte, si planum declinet ad occidentem, distantia lineæ substylaris a meridiana poni debet ex ea parte lineæ mediæ noctis, quæ est opposita distantiæ lineæ mediæ noctis ab Horizontali. Horæ matutinæ sunt a dextra parte lineæ mediæ noctis, vespertinæ a sinistra.

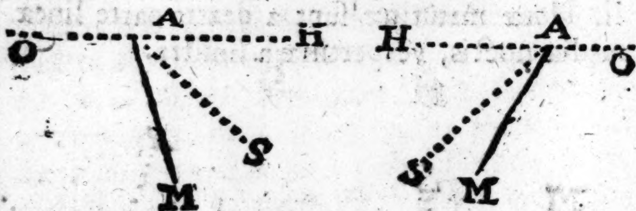


Declinans ad ortum. *Declinans ad occas.*

4. Inclinet planum ad austrum, sitq; elevatio meridiani minor complemento elevationis poli supra Horizontem. Linea meridiana est infra Horizontalem, & constituit angulum acutum cum dextra seu occidentali parte lineæ horizontalis, si planum declinet ad ortum; cum sinistra seu orientali parte, si planum declinet ad occidentem. Distantia lineæ substylaris a meridiana poni debet ex ea parte lineæ meridianæ ex qua posita est distantia lineæ meridianæ ab Horizontali. Horæ ma-

tutinæ sunt a dextra parte lineæ meridianæ ves pertinæ a sinistra.

Declinans adortum. *Declinans ad occasum.*



Hactenus de inclinantibus: veniamus jam ad reclinantia.

1. Igitur reclinet planum ad septentrionem, sitq; elevatio meridiani minor altitudine poli supra horizontem. Linea mediæ noctis est infra Horizontalem, & constituit angulum acutum cum sinistra seu orientali parte lineæ horizontalis, si planum declinet ad orientem, cum dextra vel occidentali parte, si planum declinet ad occidentem. Distantia lineæ substylaris a meridiana poni debet ex ea parte lineæ me diæ noctis quæ opposita est distantiæ lineæ mediæ noctis, ab horizontali. Horæ matutinæ sunt a dextra parte lineæ mediæ noctis, vespertinæ a sinistra.

Declinans

Declinans ad ortum.



Declinans ad occasum.



2. Reclinet planum ad septentrionem, sitque elevatio meridiani maior elevatione poli supra horizontem. Linea mediæ noctis est supra horizontalem, & constituit angulum acutum cum dextra seu occidentali parte lineæ horizontalis, si planum declinet ad orientem; cum sinistra seu orientali parte, si planum declinet ad occidentem. Distantia lineæ substylaris a meridiana poni debet ex ea parte lineæ mediæ noctis, ex qua posita est distantia lineæ

mediæ

mediæ noctis ab Horizontali. Horæ matutinæ sunt a dextra parte lineæ mediæ noctis vespertinæ a sinistra.



Declinans ad ortum.

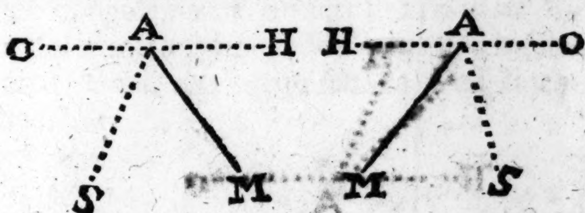


Declinans ad occasum.

3. Reclinet planum ad austrum, sitq; elevatio meridiani maior complemento elevationis poli supra horizontem: linea meridiana est infra horizontalem, & constituit angulum acutum cum dextra, seu orientali parte lineæ horizontalis, si planum declinet ad orientem,

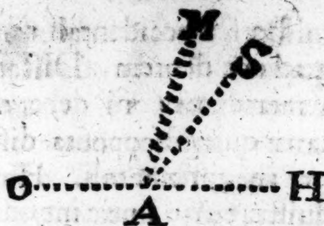
tem, cum ſiniſtra ſeu occidentali parte ſi planum declinet ad occidentem Diſtantia lineæ ſubſtylaris a meridiana poni debet ex ea parte lineæ meridianæ quæ eſt oppoſita diſtantiæ lineæ meridianæ ab horizontali. Horæ matutinæ ſunt a ſiniſtra parte lineæ meridianæ, veſpertinæ a dextra.

Declinans ad ortum. Declinans ad occaſum.



4. Reclinet planum ad auſtrum, ſitq; elevatio meridiani minor elevatione poli ſupra horizontem. Linea mediæ noctis eſt ſupra horizontalem, & conſtituit angulum acutum cum ſiniſtra ſeu occidentali parte lineæ horizontalis, ſi planum declinet ad ortum, cum dextra ſeu orientali, ſi planum declinet ad occaſum. Diſtantia lineæ ſubſtylaris a linea mediæ noctis debet eſſe ex ea parte lineæ mediæ noctis, ex qua poſita eſt diſtantia ejuſdem lineæ mediæ noctis ab Horizontali. Horæ matutinæ ſunt a ſiniſtra parte lineæ mediæ noctis, veſpertinæ a dextra.

Declinans



Declinans ad ~~ortum~~ occasum



Declinans ad ~~occasum~~ ortum

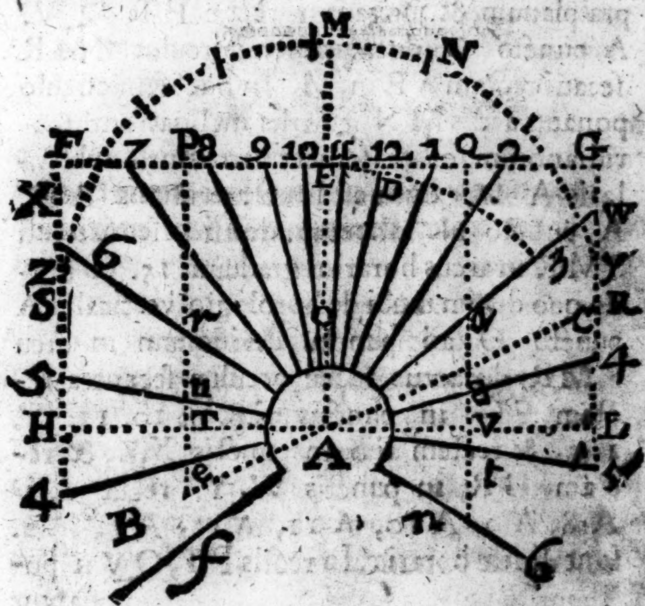
Notandum in omni horologio omittendas esse lineas trium horarum quæ sunt proximæ mediæ nocti.

CAP. X.

Constructio Horologii inclinantis & declinantis.

Sit construendum horologium pro plano inclinante ad septentrionem gradibus 30. & declinante ad orientem grad. 40. pro latitudine

dine grad 51. Per regulas traditas cap. 8. invenio elevationem meridiani esse graduum. 23. 52. distantiam plani a polo 27. 8. Distantiam lineæ meridianæ ab horizontali 54. G. distantiam lineæ substylaris a meridiana. 9. 22. altitudinem poli supra planum 25. 35. Inclinationem meridianorum. 20. 53. Juxta ea quæ diximus capite præcedente, linea meridiana debet esse supra horizontalem, & constituere angulum acutum cum dextra parte lineæ horizontalis, debetq; distantia lineæ substylaris a meridiana poni a sinistra parte lineæ meridianæ.



Itaque a puncto A lineæ horizontalis B C. ducatur arcus C E, in quo ponatur C D æqualis distantiæ lineæ meridianæ ab horizontali, & D E æqualis distantiæ lineæ substylaris a meridiana. Erit A D linea meridiana, & A E linea substylaris. Per puncta E & A ducantur rectæ F G, H L perpendiculares ad rectam A E, & ponantur E F, E G, A H, A *L* æquales sinui toti A E, jungantur rectæ F H, G *L*. In rectis E F, E G, E A, F H, G *L*, A H, A *L*, ponantur E P, E Q, E O, F S, G R, A T, A V, æquales sinui altitudinis poli supra planum, & jungantur rectæ P T, Q V. A puncto O ducatur semicirculus S M R secans rectam A E in M. In hoc semicirculo ponatur arcus M N æqualis inclinationi meridianorum, ex ea scilicet parte lineæ substylaris A *M*, ex qua est linea meridiana A D. A puncto N inhoetur divisio semicirculi S M R in arcus horarios graduum 15. eo modo quo diximus ubi de horologio verticali. A puncto O ad puncta divisionum in arcu S M R ducantur rectæ occultæ secantes rectam F G in punctis 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. & rectam F S in punctis X, Z, & rectam G R in punctis W. Y. rectæ A 7. A 8, A 9, A 10, A 11, A 12, A 1, A 2. sunt lineæ horariæ. In rectis P T, Q V n ponantur

nantur T r, V n æquales rectæ S x, & T u, V t æquales rectæ S z rectæ r A n, u A t sunt lineæ horariæ. Item in rectis V ♀, P T f ponantur V a, T f æquales rectæ R W, & u d, T e æquales rectæ R Y. Rectæ a A f, d A e sunt lineæ horariæ.

Altitudo styli est æqualis altitudini poli supra planum.

Vide quæ diximus de horologio verticali declinante.

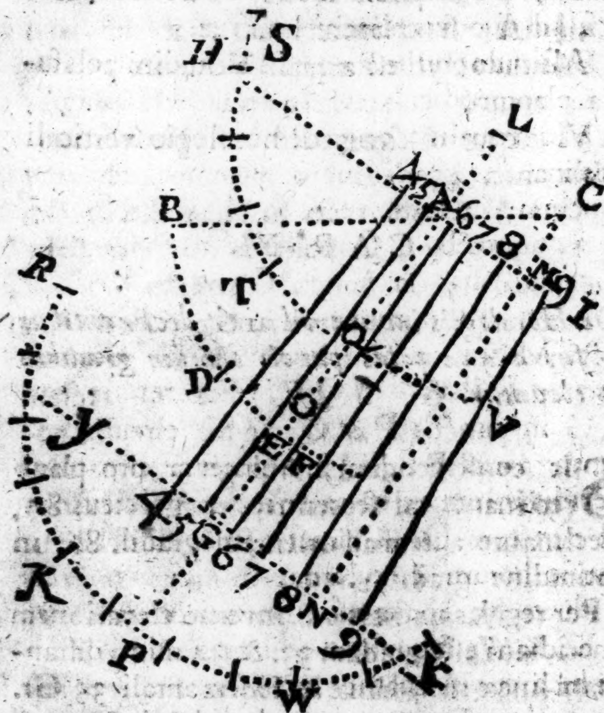
CAP. XI.

De Horologiis inclinantibus & declinantibus supra quæ polus paucis tantum gradibus elevatur.

SIt construendum horologium pro plano reclinante ad septentrionem gradibus 84, declinante autem ad orientem gradil. 86. in latitudine grad. 52. 30.

Per regulas traditas c. 8. invenio elevationem meridiani esse gradum 33. & 34 min. distantiam lineæ meridianæ ab Horizontali 33 Gr. 47. min. Distantiam lineæ substylaris a meridiana 18. 48. altitudinem poli supra planum 2. 14. Inclinationem meridianorum 83. 22. Juxta ea quæ diximus cap. 9. linea mediæ noctis debet esse infra horizontalem, & constituere

constituere angulum acutum cum sinistra parte lineæ Horizontalis, debetq; distantia lineæ substylaris a meridiana poni a dexrra parte lineæ mediæ noctis.



Itaque a puncto A lineæ Horizontalis B A C ducatur arcus B F, in quo ponatur B D æqualis distantiæ lineæ mediæ noctis ab horizontali,

rizontali, & D E æqualis distantiæ lineæ sub-stylaris a linea mediæ noctis, & per puncta A E ducatur linea substylaris A E: ponatur arcus E F æqualis altitudini poli supra planum, & jungatur recta A F. per punctum A & aliud quodvis punctum G lineæ substylaris A E G, ducantur rectæ H I, Y X, ad rectam A G perpendiculares. In recta H I, ponatur A M æqualis longitudini styli perpendiculanter erigendi supra planum, & per punctum M ducatur recta M N parallela rectæ A F, in recta A G ponatur G O æqualis minimæ distantiæ puncti G a recta M N, & A L æqualis minimæ distantiæ puncti A a recta M N: a centris O & L ducantur circuli R P W, S Q V, secantes rectam A G in punctis P, & Q. In his circulis ponantur arcus P R, Q S æquales inclinationi meridianorum ex ea parte rectæ A G, ex qua est punctum D. A punctis R, & S inchoetur divisio horum circulorum in arcus horarios graduum 15 hoc modo; ponantur S T, T V, R K, K W, æquales gradib. 60. & dividantur hi arcus in quatuor æquales. Sit jam ducenda linea horæ quartæ. A centro L ad punctum T arcus S T ducatur recta occulta secans H I in puncto 4, & a centro O per punctum K arcus R K ducatur recta occulta secans Y X in puncto 4. recta, quæ transit per

puncta 4, 4, in rectis H I, Y X notata, est linea horæ quartæ. Eodem modo ducetur alia quævis linea horaria, sinimirum a centris I & Q ad extremitatem arcus distantiæ horæ a circulo meridiano in circulis S Q V, R P W, ducantur lineæ occultæ secantes rectas H I, Y X in punctis, & per hæc puncta ducatur linea recta.

CAPUT XI.

Constructio Horologii polaris non declinantis.

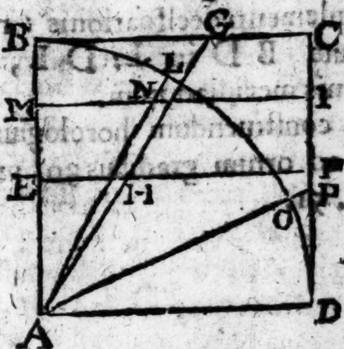
Ducantur rectæ A B, C D secantes se ad angulos rectos in A, & per punctum quodvis B rectæ A B ducatur recta E F parallela rectæ C D: in rectis C D, E F ponantur A 11, A 1, B 11, B 1, æquales tangenti graduum 15, & rectæ A 10, A 2, B 10, B 2, æquales tangenti graduum 30, & rectæ A 9, A 3, B 9, B 3, æquales tangenti graduum 45, &c. Rectæ 11, 22, 33, &c. sunt lineæ horariæ. Altitudo styli perpendiculariter erigendi, est æqualis sinui toti. Collocari debet stylus in quovis puncto G rectæ A B.

9 10 11 A 1 2 3
C D
G
12
E F
9 10 11 B 1 2 3

CAP. XIII.

Constructio Horologii polaris declinantis.

REperire distantiam lineæ substylaris ab Horizontali.



In rectis A B, D C, ponantur A E, D F æquales sinui declinationis, jungaturq; recta E F. In recta B C ponatur B G æqualis sinui compl. elevationis poli. Recta A G, secat E F in H, E H est sinus complementi distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

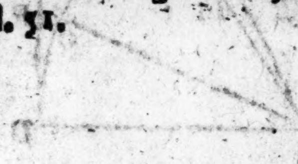
Reperire Inclinationem meridianorum.

In rectis A B, D C ponantur A M, D I, æquales sinui elevationis poli, jungaturque recta I M.

Supponamus 1. arcum B L esse æqualem declinationi: recta A L secat *M I*, in N. M N est tangens inclinationis meridianorum.

Supponamus 2. arcum B O esse declinationem plani. Recta A O secat D C in P in recta M I ponatur M N æqualis rectæ D P, seu tangenti complementi declinationis : recta AN secat arcum B D in L: D L, est arcus inclinationis meridianorum.

Sit jam construendum horologium polare declinans ad ortum gradibus 30. pro latitudine grad. 51.



4



A puncto A lineæ horizontalis B C ducatur arcus B O C, in quo ponatur C O æqualis diſtantiæ lineæ ſubſtylaris ab horizontali; debet enim linea ſubſtylaris conſtituere angulum acutum cum dextra parte lineæ horizontalis, ſi planum declinet ad ortum, cum ſiniſtra ſi declinet ad occidentem. In arcu O C diſtantiæ lineæ ſubſtylaris ab horizontali, ponatur O H æqualis inclinationi meridianorum, & a puncto H inchoetur diviſio arcus B O C in arcus horarios graduum 15. In recta A O ponatur A E æqualis altitudini ſtyli, & per punctum E ducatur recta F G perpendicularis ad rectam A O; a centro A ad puncta diviſionum in arcu B O C ducantur rectæ occultæ

secantes rectam F G in punctis 7, 8, 9, 10, 11, 12. 1, 2. rectæ ductæ per hæc puncta parallelæ lineæ substylari A O erunt lineæ horariæ. Locus styli perpendiculariter erigendi est in quovis puncto lineæ substylaris A O.

CAPUT. XIV.

De Horologio meridiano.

B u s o A e r n C
L
G
M P
E F
D 3 4 5 D 7 8 9 N 10
X X
H

DUcatur recta A D perpendicularis ad rectam B C in A, & per punctum quodvis D rectæ A D ducatur recta E F parallela rectæ BC. In A D linea horæ sextæ ponatur

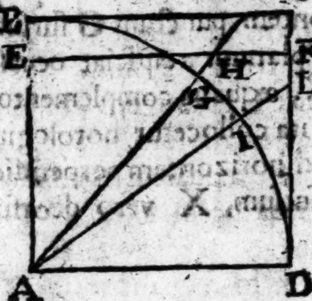
tur D G æqualis altitudini ſtyli perpendiculariter erigendi in puncto quovis L rectæ *A D*. *A* centro G ducatur circulus M H P ſecans rectam *A D* in H, a puncto H verſus P ponantur arcus graduum 15, 30, 45, *&c.* & a centro G ad puncta diviſionum ducantur rectæ occultæ ſecantes E F in punctis 7, 8, 9, 10. In rectis D E, *A* B, *A* C, ponantur D 5, A o, A e, æquales rectæ D 7, & D 4, A S, A r æquales rectæ D 8, & D 3, A u, A n æquales rectæ D 9, &c. rectæ 7 e, 5 o, 8 s, 4 s, &c. ſunt lineæ horariæ. Si planum meridianum reſpiciat ortum, ponatur arcus H N æqualis complemento elevationis poli, atq; ita collocetur horologium ut recta G N ſit perpendicularis ad Horizontem, punctum G ſurſum & N deorſum. Si planum reſpiciat occaſum ponatur arcus H X, æqualis complemento elevationis poli, atq; ita collocetur horologium, ut recta G X ſit ad horizontem perpendicularis, punctum G ſurſum, X vero deorſum.

CAPVT. XV.

Constructio horologii meridiani inclinantis.

Reperire distantiam lineæ substylaris à meridiana.

IN rectis A B, D C ponantur A E, D F, æquales sinui inclinationis, jungaturque recta E F. In arcu B D ponatur B G æqualis elevationi poli: quia recta A G prius occurrit rectæ E F in H, quam occurrat rectæ C D,



erit E H, tangens distantiæ lineæ substylaris à meridiana. Supponamus jam B I esse arcum æqualem elevationi poli, quia recta A I, prius occurrit rectæ D C in L, quam occurrat rectæ E F,

E F, in recta E F ponatur E H æqualis rectæ D L seu tangenti complementi elevationis poli. Recta A H secat arcum B D in G. D G est arcus distantiæ quæsitæ.

Reperire Elevationem poli supra planum.

In rectis A B, D C ponantur A E, D F, æquales sinui elevationis poli, & jungatur recta B C: ponatur B M æqualis sinui complementi inclinationis: recta A M secat E F in H, E H est sinus altitudinis poli supra planum.

Reperire Inclinationem meridianorum.

In rectis A B, D C, ponantur A E, D F æqualis sinui complementi elevationis poli, & jungatur recta E F. Item in arcu B D ponatur D G æqualis inclinationi: quia recta A G prius occurrit rectæ E F in H, quam occurrat rectæ D C, erit E H tangens complementi inclinationis meridianorum. Supponamus jam arcum D I esse æqualem inclinationi, quia recta A I, prius occurrit rectæ D C in L, quam occurrat rectæ E F, in recta E F ponatur E H æqualis rectæ D L, seu tangenti inclinationis: A H secat arcum B D in G. B G est arcus quæsitus. Sit jam construendum horologium meridianum inclinans ad horizontem gradib. 50. pro latitudine graduum 51.

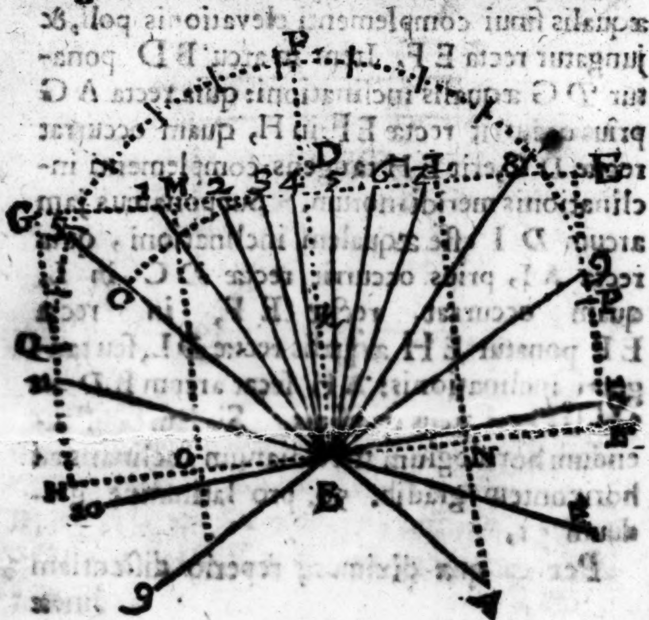
Per ea quæ diximus, reperio distantiam

lineæ

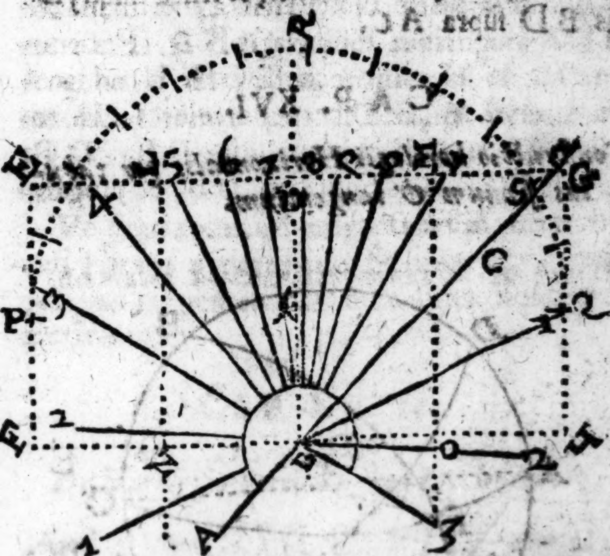
lineæ ſubſtylaris a meridiana, eſſe grad. 43. 25. altitudinem ſtyli eſſe 29. 58. inclinationem meridianorum eſſe 62. 10.

Itaq; a puncto quovis B lineæ meridianæ, ſeu horizontalis AC, ducatur arcus CD æqualis diſtantiæ lineæ ſubſtylaris a meridiana, & & jungatur linea ſubſtylaris B D. Per puncta D & B ducantur rectæ E G, F H, ad lineam ſubſtylarem B D perpendiculares. In rectis E D G, F B H ponantur D E, D G, B F, B H æquales ſinui toti D B, & jungantur rectæ E F, D H.

Horologium meridianum inclinans ad orientem.



Horologium meridianum inclinans ad occidentem.



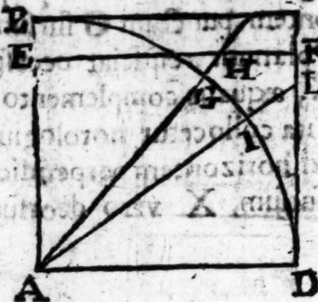
In rectis, DE, DG, DB, GH, EF, BF, BH, ponantur, DL, DM, DK, GQ, EP, BN, BO æquales sinui elevationis poli supra planum, & jungantur rectæ N L, O M; a puncto K ducatur semicirculus P R Q, secans B D in R. In eo ponatur arcus R S æqualis inclinationi meridianorum; a puncto S inchoetur divisio

CAPVT. XV.

Constructio horologii meridiani inclinantis.

Reperire distantiam lineæ substylaris à meridiana.

IN rectis A B, D C ponantur A E, D F, æquales sinui inclinationis, jungaturque recta E F. In arcu B D ponatur B G æqualis elevationi poli: quia recta A G prius occurrit rectæ E F in H, quam occurrat rectæ C D,



erit E H, tangens distantiæ lineæ substylaris à meridiana. Supponamus jam B I esse arcum æqualem elevationi poli, quia recta A I, prius occurrit rectæ D C in L, quam occurrat rectæ E F,

E F, in recta E F ponatur E H æqualis rectæ D L seu tangenti complementi elevationis poli. Recta A H secat arcum B D in G. D G est arcus distantiæ quæsitæ.

Reperire Elevationem poli supra planum.

In rectis A B, D C ponantur A E, D F, æquales sinui elevationis poli, & jungatur recta B C: ponatur B M æqualis sinui complementi inclinationis: recta A M secat E F in H, E H est sinus altitudinis poli supra planum.

Reperire Inclinationem meridianorum.

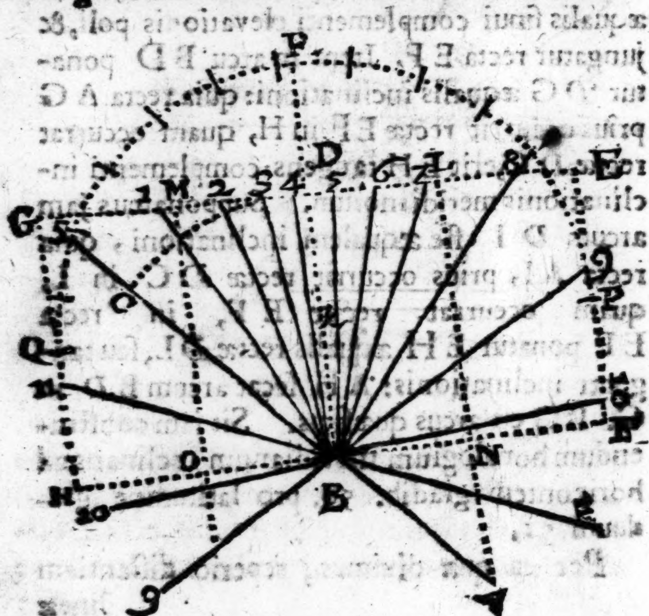
In rectis A B, D C, ponantur A E, D F æqualis sinui complementi elevationis poli, & jungatur recta E F. Item in arcu B D ponatur D G æqualis inclinationi: quia recta A G prius occurrit rectæ E F in H, quam occurrat rectæ D C, erit E H tangens complementi inclinationis meridianorum. Supponamus jam arcum D I esse æqualem inclinationi, quia recta A I, prius occurrit rectæ D C in L, quam occurrat rectæ E F, in recta E F ponatur E H æqualis rectæ D L, seu tangenti inclinationis: A H secat arcum B D in G. B G est arcus quæsitus. Sit jam construendum horologium meridianum inclinans ad horizontem gradib. 50. pro latitudine graduum 51.

Per ea quæ diximus, reperio distantiam

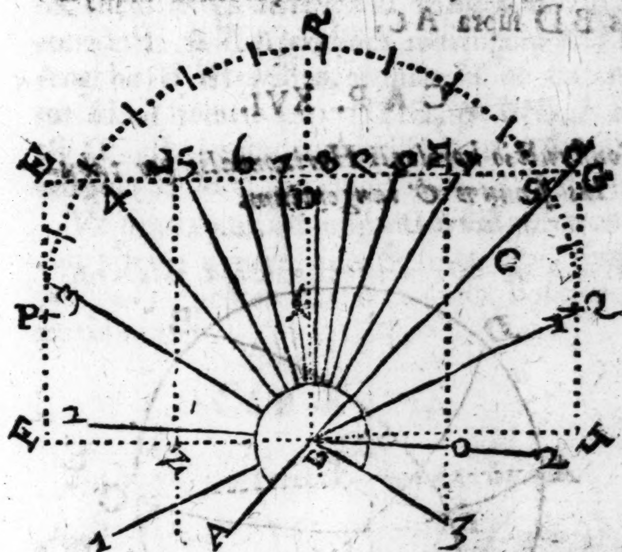
lineæ substylaris a meridiana, esse grad. 43. 25. altitudinem styli esse 29. 58. inclinationem meridianorum esse 62. 10.

Itaq; a puncto quovis B lineæ meridianæ, seu horizontalis A C, ducatur arcus C D æqualis distantiæ lineæ substylaris a meridiana, & & jungatur linea substylaris B D. Per puncta D & B ducantur rectæ E G, F H, ad lineam substylarem B D perpendiculares. In rectis E D G, F B H ponantur D E, D G, B F, B H æquales sinui toti D B, & junguntur rectæ E F, D H.

Horologium meridianum inclinans ad orientem.



Horologium meridianum inclinans ad occidentem.



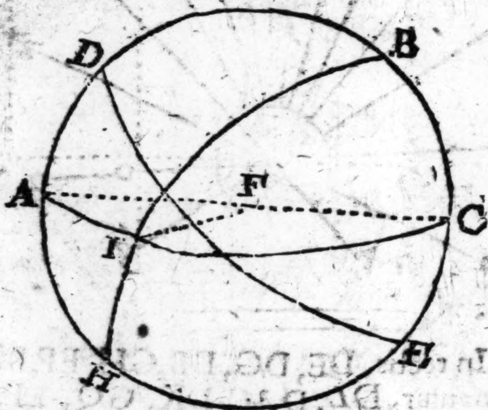
In rectis, DE, DG, DB, GH, EF, BF, BH, ponantur, DL, DM, DK, GQ, EP, BN, BO æquales sinui elevationis poli supra planum, & jungantur rectæ N L, O M, a puncto k ducatur semicirculus P R Q, secans B D in R. In eo ponatur arcus R S æqualis inclinationi meridianorum; a puncto S inchoetur divisio

divisio semicirculi in arcus horarios, & reliqua fiant eo modo quo diximus, ubi de horologio verticali declinante.

Ita collocari debet horologium, ut recta A C sit parallela horizonti, & linea substylaris B D supra A C.

CAP. XVI.

Constructio horologii Horizontalis per tabulas sinuum & tangentium.



Sit A B C circulus meridianus loci, A I C Horizon, D E circulus æqinoctialis C B, A H, altitudo poli, B I H circulus horæ

horæ datæ ; angulus A H I distantia horæ datæ a circulo meridiano, recta A F C communis sectio Horizontis & meridiani. I F communis sectio Horizontis & circuli horarii, angulus A F I, quem mensurat arcus A I, distantia lineæ horariæ I F a meridiana A F. Quoniam intriangulo A H I. Angulus A est rectus, angulus H est distantia circuli horarii a meridiano, & latus A H est altitudo poli, reperietur latus A I dicendo.

Vt sinus totus. ad tangentem distantiæ circuli horarii a meridiano; sic sinus elevationis poli, ad tangentem distantiæ lineæ horariæ a meridiana.

CAP. XVII.

De Horologio verticali non Declinante.]

SIt A *B* C circulus meridianus, A C Horizon, D E Æquator, B *L* G verticalis primarius, F polus mundi, *F* H circulus horarius, D H distantia circuli horarii a meridiano, B O communis sectio circuli verticalis B*L*G, & meridiani A B C, L O communis sectio ejusdem circuli verticalis, & circuli horarii F L H, B L distantia lineæ horariæ L O a meridiana B O.

Quoniam

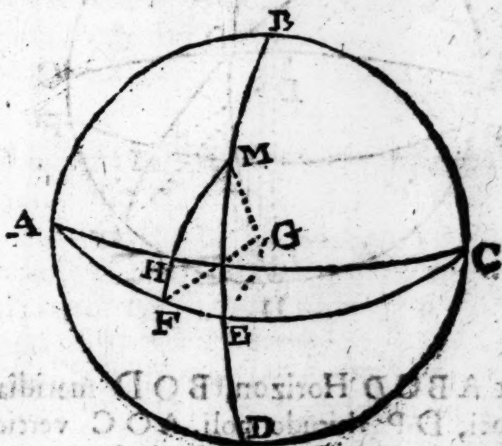
Quoniam in triangulo B F L angulus B est rectus, angulus F distantia circuli horarii a meridiano, & latus B F complementum elevationis poli, reperietur latus B L dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum complementi elevationis poli, sic tangens distantiæ circuli horarii, a meridiano, ad tangentem distantiæ lineæ horariæ a meridiana.

CAP. XVIII.

De Horologiis verticalibus inclinantibus & & non declinantibus.

SIt A B C Horizon, B M D meridianus loci, B M altitudo poli, A H C æquator, A *F* E C verticalis inclinans, recta E *G* communis sectio meridiani, & plani inclinantis, *F* G communis sectio ejusdem plani inclinantis, & circuli horarii, arcus F E distantia lineæ horariæ F G a meridiana E G. Quoniam in triangulo F *M* E angulus E est rectus, angulus *M* distantia circuli horarii a meridiano, & latus E *M* elevatio poli supra planum, reperietur latus F E dicendo.

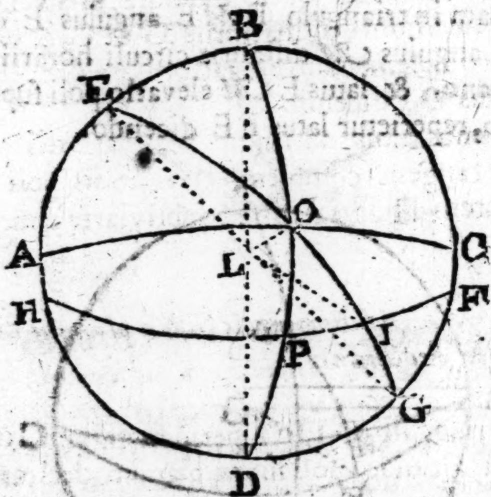


Vt sinus totus ad sinum altitudinis poli supra planum datum. Sic tangens distantiæ horæ datæ a circulo meridiano, ad tangentem distantiæ lineæ horariæ a meridiana.

CAP. XIX.

De Horologiis verticalibus Declinatibus.

Reperire distantiam lineæ substylaris a meridiana.



SIt A B C *D* Horizon, B O D meridianus loci, D P altitudo poli, A O C verticalis primarius, *E* O G verticalis declinans a verticali

ticali primario penes angulum E O A, quem mensurat arcus E A. Sit H P F meridianus plani dati transiens per mundi polum P, & secans circulum plani declinantis ad angulos rectos in I. Sit recta O L communis sectio plani dati & meridiani loci, & I L communis sectio plani dati & meridiani ipsius, arcus I O est distantia lineæ substylaris I L a meridiana O L.

Quoniam in triangulo O I P angulus I est rectus, angulus O quem mensurat arcus D G complementum declinationis G O C, & basis O P complementum elevationis poli, reperietur latus O I dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum declinationis plani, sic tangens complem. elevationis poli ad tangentem distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

Reperire altitudinem poli supra planum verticale declinans.

In triangulo O I P superioris figuræ latus I P est altitudo poli supra planum declinans E O G. Reperietur autem dicendo.

Vt sinus totus ad sinum complementi elevationis poli supra horizontem, sic sinus complementi declinationis, ad sinum altitudinis poli supra planum.

Reperire inclinationem meridiani plani ad meridianum loci.

In superiore triangulo O I P angulus P est inclinatio meridiani plani H P F ad meridianum loci. B P D. Reperietur autem dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum elevationis poli supra horizontem, sic tangens complem. declinationis plani, ad tangentem complementi inclinationis meridianorum.

Reperire distantiam horæ cujusvis a meridiana plani declinantis.

Notandum est si planum verticale respiciat austrum, australem partem circuli meridiani supra ipsum elevari, septentionalem vero, si respiciat septentrionem.

Angulus quem facit circulus horæ cum meridiano plani ex ea parte circuli meridiani, ubi est linea substylaris, reperitur hoc modo.

Si distantia horæ ab ea parte circuli meridiani loci, quæ supra planum datum elevatur, fuerit minor inclinatione meridianorum, subtrahatur ex inclinatione, & residuum erit distantia horæ a meridiano plani: linea autem horæ illius debet esse inter meridianam & substylarem.

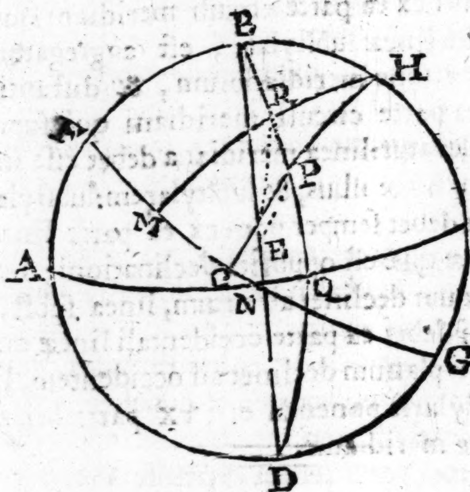
rem. Quod ſi inclinatio meridianorum fuerit minor quam diſtantia horæ a meridiano loci, ſubtrahatur ex diſtantia horæ ex ea parte circuli meridiani quæ ſupra ipſum elevatur, & reſiduum erit diſtantia ejusdem a meridiano plani; linea autem [illegible] ſubſtylaris debet eſſe inter lineam meridianam, & lineam horæ datæ.

Angulus quem facit circulus horæ cum meridiano loci ex ea parte circuli meridiani quæ eſt oppoſita lineæ ſubſtylari, eſt aggregatum ex inclinatione meridianorum, & diſtantia horæ ab ea parte circuli meridiani quæ ſupra planum elevatur: linea meridiana debet eſſe inter lineam horæ illius, & ſubſtylarem: ſubſtylaris autem debet ſemper poni ex ea parte lineæ meridianæ quæ eſt oppoſita declinationi; hoc eſt, ſi planum declinet ad ortum, linea ſubſtylaris poni debet ex parte occidentali lineæ meridianæ, ſi planum declinet ad occidentem, linea ſubſtylaris ponenda erit ex parte orientali lineæ meridianæ.

Reperire diſtantiam lineæ horariæ a ſubſtylari.

Sit ABCD meridianus loci, ANC Horizon, CH elevatio poli ſupra horizontem, BND verticalis primarius, BPD

verticalis declinans, N B Q declinatio plani dati a verticali primario, M R H meridianus plani verticalis declinantis: sit F O G æquator, H P O circulus horarius, secans planum datum in P. E P communis sectio circuli horarii & plani dati, E R communis sectio plani dati & meridiani ipsius, R P distantia lineæ horariæ E P a substylari E R.



In triangulo R H P, angulus R est rectus' angulus R H P est distantia circuli horarii a meridiano plani, latus R H est altitudo poli supra planum; ex his tribus reperietur latus R P dicendo.

Ut ſinus totus, ad ſinum altitudinis poli ſupra planum, ſic tangens diſtantiæ horæ a circulo meridiano plani, ad tangentem diſtantiæ lineæ horariæ a ſubſtylari.

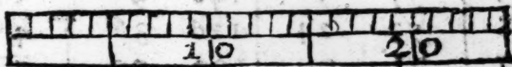
CAP. V.

De ſcribere Horologium verticale in plano multis gradibus declinante.

PAretur faſcia balenacea 5 aut 6 pedes longa, quæ facile in orbem circumvolvi poſſit: huic agglutinetur charta, in qua deſcribenda erit ſcala partium hoc modo.

Dividatur faſcia in duas partes æquales, & hæ in alias partes æquales, & harum ſingulæ in alias duas, & ſic deinceps, donec perveniatur ad partes ita parvas, ut non poſſint commode dividi in alias æquales: Habebis tunc inſtrumentum quo & hoc genus horologii, & alia multa confici poterunt.

Forma Scalæ eſt ea quam hic vides.



Paretur etiam tabula quæ oſtendat diſtantiam linearum horariarum a ſeptentrionali & Auſtrali

Australi parte lineæ meridianæ in plano horizontali loci in quo habitas.

Distantia linearum horarum matutinarum 7, 8, 9, 10, 11, & vespertinarum, 1, 2, 3, 4, 5, a septentrionali parte lineæ meridianæ, itemque distantia linearum horarum matutinarum 4, 5, & vespertinarum 7, 8, ab australi parte lineæ meridianæ est eadem cum distantia earundem linearum a meridiana in horologio horizontali.

Distantia vero linearum matutinarum 7, 8, 9, 10, 11, & vespertinarum 1, 2, 3, 4, 5, ab australi parte lineæ meridianæ, item que distantia linearum matutinarum 4, 5, & ves pertinarum 7, 8, a septentrionali parte lineæ meridianæ, est differentia inter earum distantiam a linea meridiana & gradus 180.

Construximus hic tabulam pro latitudine grad. 51.

HOR.	Dist.	Sept.	Dist.	Aust.	HOR.
11	11	46	168	14	1
10	24	10	155	50	2
9	37	51	142	9	3
8	53	24	126	36	4
7	71	00	109	00	5
6	90	00	90	00	6
5	109	00	71	00	7
4	126	36	53	24	8

In prima columna sunt horæ matutinæ, in ultima sunt horæ vespertinæ: in secunda columna est distantia linearum horariarum a septentrionali parte lineæ meridianæ, in tertia est distantia earundem linearum ab australi parte lineæ meridianæ.

Sit jam construendum horologium verticale declinans a meridie ad occidentem gradibus 80. pro latitudine grad. 51.

Dicendum primo ut sinus totus, ad sinum declinationis plani, sic tangens compl. elevationis poli; ad tangentem distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

Dicendum secundo, ut sinus totus, ad sinum compl. elevationis poli, sic sinus complementi declinationis, ad sinum altitudinis poli supra planum.

Jam in puncto quovis A parietis fiat parvum foramen, in quo figi possit stylus A B cujusvis longitudinis ad planum perpendicularis. per medium foramen A ducatur recta G D parallela horizonti, & recta A E perpendicularis ad horizontem, ponaturque angulus E A H, æqualis distantiæ lineæ substylaris a meridiana, a dextra quidem parte rectæ A E, si planum declinet a meridie vel septentrione ad occidentem, a sinistra si ad orientem. In quovis puncto inferiore H lineæ substylaris A H, fiat parvum foramen ad continendum stylum H M, & per medium foramen H ducatur recta F C parallela Horizonti. Dicatur per regulam auream; ut sinus totus, ad partes rectæ A H; sic tangens altitudinis poli supra planum, ad partes rectæ H L perpendicularis ad planum parietis. Addantur hæ partes ad numerum partium, ex quibus constat recta A B, si paries vergat ad austrum, uti in hoc exemplo, vel ab eodem substrahatur, si planum vergat ad boream, & habebis partes inferioris styli H *M* perpendicularis ad parietem.

His suppositis reperiendi sunt anguli quos faciunt lineæ horariæ in plano horizontali cum communi sectione horizontis & meridiani plani declinantis: horum enim angulorum tangentes ponendæ erunt in rectis A G, A D, H F, H Q.

Primo igitur declinet planum a meridie ad oc-

occidentem, ut in hoc exemplo. Sitq; reperiendus angulus, quem facit communis sectio horizontis & meridiani plani cum linea horæ vespertinæ. Si distantia lineæ horariæ a septentrionali parte lineæ meridianæ fuerit minor declinatione, subtrahatur ex declinatione, & residuum erit angulus quæsitus: tangens autem hujus anguli ponenda erit è sinistra parte lineæ substylaris. Quod si dicta distantia fuerit major declinatione, ex ea subtrahatur declinatio; residuum erit angulus quæsitus. Tangens autem hujus anguli ponenda erit è dextra parte lineæ substylaris.

2. Declinet planum a meridie ad occidentem, sitque reperiendus angulus, quem facit communis sectio horizontis, & meridiani plani cum linea horæ matutinæ, in plano horizontali. Addatur distantia lineæ horariæ à septentrionali parte lineæ meridianæ in horologio horizontali, ad declinationem plani dati, eritq; aggregatum angulus quæsitus: tangens autem hujus anguli ponenda erit è sinistra parte lineæ substylaris.

3. Declinet planum à meridie ad ortum; sitq; reperiendus angulus, quam facit communis sectio horizontis, & meridiani plani cum linea horæ matutinæ. Si distantia lineæ meridianæ a septentrionali parte lineæ meridianæ major sit declinatione plani, ex ea subtrahatur declinatio, & residuum erit angulus

quæsitus;

quæsitus: tangens autem hujus anguli ponenda erit ex parte sinistra lineæ substylaris: Quod si distantia lineæ horariæ à septentrionali parte lineæ meridianæ fuerit minor declinatione, subtrahatur ex declinatione, & residuum erit angulus quæsitus: tangens autem hujus anguli ponenda erit è dextra parte lineæ substylaris.

4. Declinet planum a meridie ad ortum, sitq; reperiendus angulus, quem facit communis sectio horizontis, et meridiani plani cum linea horæ vespertinæ: addatur declinatio plani ad distantiam lineæ horariæ a septentrionali parte lineæ meridianæ, eritq; aggregatum angulus quæsitus; tangens autem hujus anguli ponenda erit é dextra parte lineæ substylaris.

5. Declinet planum a septentrione ad occidentem, sitq; reperiendus angulus, quem facit communis sectio horizontis, & meridiani plani cum linea horæ vespertinæ. Si distantia lineæ horariæ ab australi parte lineæ meridianæ in horologio horizontali fuerit major declinatione plani, ex ea subtrahatur declinatio, & residuum erit angulus quæsitus: tangens autem huic anguli ponenda erit e sinistra parte lineæ substylaris. Quod si dicta distantia fuerit minor declinatione plani, subtrahatur ex declinatione, & residuum erit angulus quæsitus: tangens autem hujus anguli ponenda e-

rit

rit e dextra parte lineæ ſubſtylaris.

6. Declinet planum a ſeptentrione ad occidentem, ſitq; reperiendus angulus quem facit communis ſectio horizontis, & meridiani plani cum linea horæ matutinæ. Addatur declinatio plani ad diſtantiam lineæ horariæ ab auſtrali parte lineæ meridianæ in horologio horizontali, eritq; aggregatum angulus quæſitus. Tangens autem hujus anguli ponenda erit e dextra parte lineæ ſubſtylaris.

7. Declinet planum a ſeptentrione ad ortum, ſitq; reperiendus angulus quem facit communis ſectio horizontis, & meridiani plani cum linea horæ matutinæ in plano horizontali. Si diſtantia lineæ horariæ ab auſtrali parte lineæ meridianæ in horologio horizontali fuerit minor declinatione, ſubtrahatur ex declinatione, & reſiduum erit angulus quæſitus. Tangens autem hujus anguli ponenda erit e ſiniſtra parte lineæ ſubſtylaris. Quod ſi diſtantia lineæ horariæ ab auſtrali parte lineæ meridianæ fuerit minor declinatione, ſubtrahatur ex declinatione, & reſiduum erit angulus quæſitus: tangens autem hujus anguli ponenda erit e dextra parte lineæ ſubſtylaris.

8. Declinet planum a ſeptentrione ad occidentem, ſitq; reperiendus angulus, quem facit communis ſectio, quam diximus, cum linea horæ

horæ matutinæ in plano horizontali. Addatur declinatio plani, ad distantiam lineæ horariæ ab australi parte lineæ meridianæ, eritq; aggregatum angulus quæsitus : Tangens autem hujus anguli ponenda erit è dextra parte lineæ substylaris.

Angulus quem facit dicta communis sectio cum linea meridiana horologii horizontalis est semper eadem cum declinatione. His suppositis sit ducenda linea horæ primæ in plano dato F C D G, declinante a meridie ad occidentem grad. 80 pro latitudine grad. 51. Distantia lineæ horæ primæ a septentrionali parte lineæ meridianæ in horologio horizontali est 11 Gr. & 46 min. his subtractis ex declinatione parietis seu gr. 80. supersunt 68. 14. pro angulo quem facit communis sectio horizontis & meridiani plani dati cum linea horæ primæ.

Dicendum primo: ut sinus totus ad partes superioris styli AB, sic tangens 68. 14. ad partes rectæ A I, ponendæ a sinistra parte lineæ substylaris A H juxta ea quæ diximus, pag. 153.

Dicendum 2. ut sinus totus ad partes inferioris styli H M, sic tangens 68. 14. ad partes rectæ H R: recta I R est linea horæ primæ. Si paries non extendatur ultra rectam G F perpendicularem ad horizontem, ideoque

oque punctum I notari non possit, in recta GF inveniendum erit punctum N, per quod ducere oporteat lineam horæ primæ NR. Ducta recta occulta RS parallela rectæ AE, dabuntur duo triangula æquiangula IRS, ING; latus RS est æquale rectæ AE, latus IS est aggregatum ex GS, seu FR differentia inter HF & HR & IG differentia inter AI & AG. Dicendum igitur, ut IS, ad SR, sic IG, ad GN. NR est linea horæ primæ. Sit jam ducenda linea horæ septimæ vespertinæ. Distantia lineæ horæ septimæ vespertinæ a septentrionali parte lineæ meridianæ in horologio horizontali est 109. gr. subtractis inde 80, declinatione parietis remanent 29, pro angulo quem facit communis sectio Horizontis & meridiani plani cum linea horæ datæ. Dicendum primo, ut sinus totus, ad partes rectæ AB, sic tangens 29, gr. ad partes rectæ A 7 ponendæ a dextra parte lineæ substylaris, juxta ea quæ diximus. Dicendum 2. ut sinus totus ad partes rectæ HM, sic tangens gr. 29. ad partes rectæ HQ. Recta 7Q est linea horæ septimæ vespertinæ. Quod si paries non extendatur ultra rectam DC perpendicularem ad Horizontem, ideoque punctum Q notari non possit, reperiendum erit punctum P in recta DC, per quod ducere oporteat lineam horæ septimæ

A

A puncto Q intelligatur duci recta Q T perpendicularis ad C D in T: erunt tum duo triangula æquiangula 7 Q T, 7 P D: latus Q T est æquale lateri A E, latus 7 T est aggregatum ex recta 7 D, & recta D T seu C Q differentia inter H C, & H Q. Dicendum igitur, ut 7 T ad T Q, sic 7 D ad D P. Recta 7 P est linea horæ septimæ vespertinæ.

Ductis hoc modo lineis horariis, parandus erit stylus ferreus, qualis est A B M H, & infigendus in punctis A & H, ita ut latera A B, H M sint perpendicularia ad planum parietis, quod hoc pacto assequeris. Per punctum quodvis V lineæ substylaris A H ducatur recta O K perpendicularis ad rectam A H, notenturq; æqualia intervalla V K, V O: tum ita moveatur stylus BM, ut quodvis ejus punctum X æqualiter distet a punctis O & K.

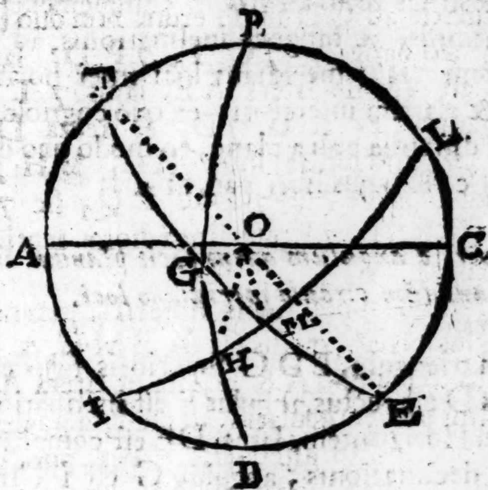
Alium modum trademus postea, ubi de horologio inclinante & declinante, supra quod polus paucis gradibus elevatur.

CAP. XXI.

De Horologiis Inclinantibus quæ a verticali declinant.

Reperire arcum circuli meridiani inter Horizontem, & circulum plani dati interceptum.

Sit



SIt A B C D Horizon, BCD meridianus loci, H polus mundi, E G F circulus plani dati declinans a verticali A O C penes angulum A O F, vel C O E; sit denique G D arcus circuli meridiani interceptus inter Horizontem D E F, & planum datum E G F.

Quoniam in triangulo E D G, angulus D est rectus, angulus D E G est inclinatio plani dati ad horizontem, & latus E D complementum declinationis C E, reperietur latus D G dicendo,

Vt

Ut sinus totus ad sinum complementi declinationis, sic tangens inclinationis, ad tangentem arcus meridiani loci inter horizontem & planum intercepti; ex quo cognosci poterit distantia poli a plano, eo modo quo diximus, c. 8. hujus libri pag. 112.

Reperire angulum quem facit planum inclinans cum circulo meridiano loci.

In triangulo, E D G superioris figuræ angulus D est rectus, angulus E est inclinatio plani ad Horizontem, latus DE est complementum declinationis, angulus G est inclinatio plani G F ad meridianum loci G D, reperietur autem dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum declinationis, sic sinus inclinationis, ad sinum complementi inclinationis plani ad meridianum loci.

Reperire distantiam lineæ meridianæ ab horizontali.

In superiore figura recta G O est communis sectio plani dati & meridiani loci, & recta E O est communis sectio ejusdem plani & horizontis, arcus vero G E est mensura anguli G O E, quem facit linea meridiana G O cum horizontali E O, Reperietur autem dicendo.

Vt

Vt ſinus complementi inclinationis plani, ad ſinum totum; Sic tangens complementi declinationis, ad Tangentem diſtantiæ lineæ meridianæ ab horizontali.

Reperire altitudinem poli ſupra planum.

In ſuperiore figura ducatur circulus I M L, qui tranſeat per polum mundi H, & utrumq; polum plani dati E G F. quo facto dabitur triangulum G H M, inquo angulus G *M* H quem facit planum datum cum ſuo meridiano I M, eſt rectus, angulus M G H eſt inclinatio plani ad meridianum loci: baſis G H eſt diſtantia plani a polo. Ex his reperietur latus M H altitudo poli ſup a planum dicendo.

Vt ſinus totus, ad ſinum diſtantiæ plani a polo, ſic ſinus inclinationis plani dati ad meridianum loci, ad ſinum altitudinis poli ſupra planum.

Reperire diſtantiam lineæ ſubſtylaris a meridiana.

In ſuperiore figura recta M O eſt communis ſectio plani dati E G F & meridiani ipſius I M L, eiusque arcus M G menſura anguli M O G, quem facit linea ſubſtylaris MO cum meridiana G O.

M Quoniam

Quoniam in triangulo M G H angulus M est rectus, angulus G inclinatio plani ad meridianum loci, & basis G H distantia plani a polo; reperietur latus M G dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum complementi inclinationis plani ad meridianum loci, sic tangens distantiæ plani a polo, ad tangentem distantiæ lineæ substylaris a meridiano.

Reperire angulum quem facit meridianus plani inclinantis cum meridiano loci.

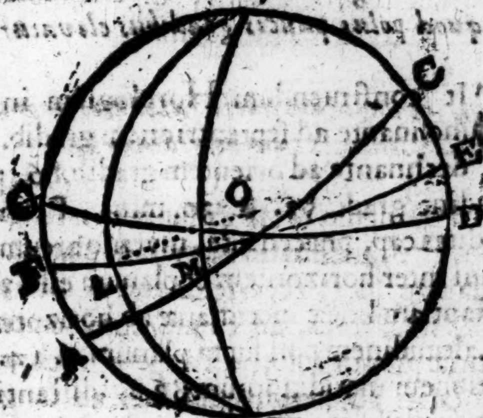
In triangulo *G M H* superioris figuræ angulus H est inclinatio meridiani plani ad meridianum loci; reperietur autem dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum complementi distantiæ plani a polo; sic Tangens inclinationis plani dati ad meridianum loci, ad tangentem complementi inclinationis meridianorum.

Reperire distantiam lineæ horariæ a substylari.

Sit A B C D circulus meridianus loci, A C horizon, B polus mundi. G D Æquator, F M E planum inclinans, B L meridianus plani dati F L E, & B M circulus horiarius secans idem planum in M, L O communis sectio plani dati & meridiani ipsius, & M O com-

communis sectio ejusdem plani & circuli horarii; arcus L M mensura distantiæ lineæ substylaris L O a linea horaria M O.



In triangulo B L M angulus L est rectus, latus B L est altitudo poli supra planum, angulus B est distantia circuli horarii B M a meridiano plani B L, quæ distantia reperitur eodem modo quo distantia circuli horarii a meridiano plani in horologiis verticalib. Ex his tribus reperietur latus L M dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum altitudinis poli supra planum datum, sic tangens distantiæ circuli horarii a meridiano plani, ad tangentem distantiæ lineæ horariæ a substylari.

CAP. XXIII.

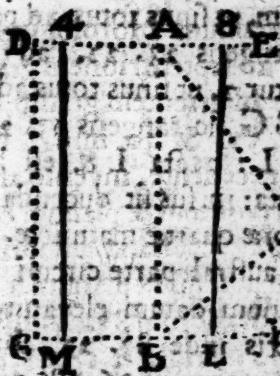
De Horologio inclinante & declinante supra quod polus paucis gradibus elevatur.

SIt construendum Horologium in plano inclinante ad septentrionem gradib. 84. & declinante ad orientem gradib. 86. pro latitudine grad. 52. & 30. min. Per regulas traditas cap. præcedente, invenio arcum meridiani inter horizontem & planum esse 33. 34. distantiam lineæ meridianæ ab horizontali 33 47. altitudinem poli supra planum 2. 14. inclinationem meridianorum 83. 22. distantiam lineæ substylaris a meridiana 18. 48. Item per ea quæ diximus c. 9, hujus libri invenio lineam substylarem esse supra horizontalem, & conficere angulum 52. gradeum, & 35 min. cum dextra parte lineæ horizontalis. Itaque in plano declinante & inclinante ducatur recta B C parallela Horizonti, & angulus CBA æqualis distantiæ lineæ substylaris ab horizontali. In quibusvis punctis A & B, lineæ substylaris A B, fiant duo foramina ad continendum stylum cujusvis altitudinis, & per puncta

A

A & B ducantur rectæ D E, G H ad rectam A B perpendiculares.

Supponamus A D esse æqualem longitudini superioris styli figendi in A perpendiculariter ad planum: Dicatur per regulam au-



ream; ut sinus totus ad partes rectæ A D, sic tangens altitudinis poli supra planum, ad alias partes, quæ, quia linea substylaris est supra horizontalem, subtrahendæ sunt ex partibus rectæ A D & relinquetur longitudo inferioris styli BG figendi in puncto B. Si linea substylaris fuisset infra Horizontalem, hæ partes addendæ fuissent ad partes superioris styli, ut cognoscecretur longitudo styli

inferioris. Sit jam ducenda linea horæ octavæ matutinæ in plano proposito: distantia horæ octavæ matutinæ ab australi parte circuli meridiani quæ supra planum datum elevatur, est 60 graduum, inclinatio vero meridianorum est 83 Gr. & 22 min. subtractis 60. ex 83. 22. remanent 23. 22. pro distantia horæ datæ a circulo meridiano plani. Dicatur jam per regulam auream, ut sinus totus, ad partes rectæ A D; Sic tangens 23. 22. ad partes rectæ A 8. *D*icatur 2. ut sinus totus ad partes inferioris styli B G sic tangens 23. 22. ad partes rectæ B L: recta L 8. est linea horæ octavæ quæsita: rursus sit ducenda in eodem plano linea horæ quartæ matutinæ. Distantia hujus horæ ab australi parte circuli meridiani, quæ supra planum datum elevatur, est 120. grad. substractis inde 83. 22. Inclinatione meridianorum, remanent 36. 38. pro distantia horæ a circulo meridiano plani: dicendum igitur, ut sinus totus ad partes superioris styli A D sic tangens 36. 38. ad partes rectæ A 4. Dicendum rursus, ut sinus totus ad partes inferioris styli BG, sic tangens 36, 38, ad partes rectæ B M: recta M 4, est linea horæ quartæ quæsita.

Simili modo duci poterunt lineæ horariæ in plano verticali multum declinante. Reperta enim altitudine poli supra planum, distantia li-

lineæ subſtylaris a meridiana, & inclinatione meridianorum, ita erit agendum.

In A puncto quovis parietis fiat parvum foramen ad continendum ſtylum A D perpendicularem ad parietem, & per punctum A ducatur A N perpendicularis ad horizontem, ponaturque angulus N A B æqualis diſtantiæ lineæ ſubſtylaris a meridiana, e ſiniſtra quidem parte rectæ A N, ſi planum declinet a meridie, vel ſeptentrione ad orientem, a dextra ſi ad occidentem.

Per punctum A, & aliud quodvis punctum B lineæ ſubſtylaris A B ducantur rectæ G B H, D A E ad rectam A B perpendiculares.

Dicendum, ut ſinus totus ad partes rectæ A B, ſic tangens altitudinis poli ſupra planum ad alias partes: quæ addendæ erunt ad partes ſuperioris ſtyli in A, ſi planum reſpiciat meridiem, vel ab iiſdem ſubtrahendæ ſi planum reſpicat ſeptentrionem, ut habeantur partes ſtyli inſerioris B G.

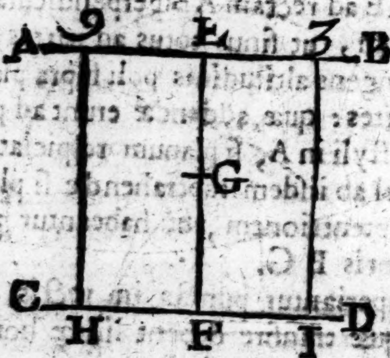
Tum reperiantur puncta in rectis D E, G H per quæ tranſire debent lineæ horariæ. Inventa diſtantia circuli horarii ab ea parte circuli meridiani qui ſupra planum datum elevatur, reperiatur diſtantia ejuſdem circuli horarii a meridiano plani juxta ea quæ diximus c. 19. hujus libri.

Tum dicatur per regulam auream, Ut ſinus

totus, ad partes superioris styli A D, sic tangens distantiæ circuli horarii a meridiano plani, ad partes A 4, vel A 8 ponendas in recta D E. Dicatur iterum, Ut sinus totus ad partes inferioris styli B G, sic tangens distantiæ circuli horarii a meridiano plani, ad partes B M, vel B L, ponendas in recta G H. Rectæ 4 M, 8 L sunt lineæ horariæ.

CAP. XXIV.

Horologium polare.



IN plano polari H 9 3 I ducantur rectæ A B C D parallelæ horizonti, & recta E F perpendicularis ad rectam A B, in puncto quovis G rectæ E F lineæ horæ 12, erigatur stylus ad planum perpendicularis, & dicatur per regulam

regulam auream, Ut sinus totus ad partes altitudinis styli, sic tangens distantiæ horæ datæ a meridie, verbi gratia horæ nonæ matutinæ, & tertiæ vespertinæ, ad partes rectarum E 9, E 3, F I, F L, rectæ 9 H, 3 I sunt lineæ horariæ.

CAP. XXV.

De Horologio polari declinante.

Reperire distantiam lineæ substylaris ab Horizontali.

SIt ABCD horizon, BRD meridianus loci, R polus mundi, A M C communis sectio

&

Horizontis et verticalis primarii, ERG planum datum transiens per mundi polum R, & declinans a verticali penes angulum G *M* A. Sit H R I meridianus plani, transiens per mundi polum, & polum plani. Sit R *M* communis sectio plani & meridiani ipsius, & arcus G R distantia lineæ substylaris R *M* ab horizontali G *M*. Quoniam in triangulo B R G angu- R B G est rectus, latus B G complementum declinationis, & latus B R altitudo poli, reperietur basis G R, dicendo.

-Vt sinus totus, ad sinum declinationis, sic sinus complementi elevationis poli, ad sinum complementi distantiæ lineæ substylaris ab horizontali.

Reperire inclinationem meridiani plani ad meridianum loci.

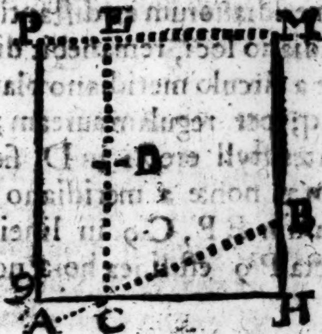
In figura superiore, angulus B R I est inclinatio meridianorum, & angulus B R G est complementum hujus inclinationis, cum uterque angulus BRH, BRI constituat unum rectum GRI, cum scilicem quem facit planum cum suo meridiano. Angulus autem B R G trianguli GBR reperietur dicendo.

Vt sinus elevationis poli, ad sinum totum, sic tangens complementi declinationis, ad tangentem complementi inclinationis meridianorum.

Reperire

Reperire distantiam lineæ horariæ a substylari.

In superiore figura R B, & R L sunt arcus horarii, & anguli B R I, L R I, distantia horum arcuum a meridiano plani, quam facile reperies ex iis quæ diximus cap. 19. hujus libri.



Supponamus jam planum datum declinare a meridie ad ortum.

A puncto quovis C lineæ horizontalis A B ducatur angulus E C B æqualis distantiæ lineæ substylaris a meridiana, & angulus B C H æqualis complemento ejusdem distantiæ, ponatur q; recta P *M* parallela rectæ C H. Sit jam ducenda linea horæ primæ in plano dato. Dicatur per regulam auream, ut sinus totus ad

partes

partes styli perpendiculariter erecti vel erigendi in puncto quovis D rectæ E C, sic tangens distantiæ horæ primæ a meridiano plani, ad partes rectarum E M, C H. Recta M H est linea horæ primæ quæsita.

Rursus sit ducenda linea horæ nonæ matutinæ in plano dato; Distantia hujus horæ a meridiano loci est major quam inclinatio meridianorum, ut suppono; subtracta igitur inclinatione meridianorum ex distantia horæ a circulo meridiano loci, remanebit distantia ejusdem horæ a circulo meridiano plani. Dicendum itaq; per regulam auream; ut sinus totus ad partes styli erecti in D, sic tangens distantiæ horæ nonæ a meridiano plani, ad partes rectarum E P, C 9 in lineis M E P, H C 9: Recta P 9 est linea horæ nonæ quæsita.

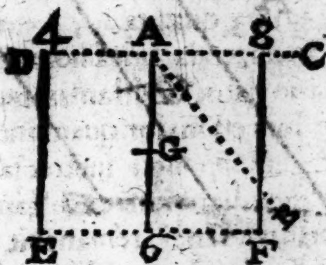
CAP. XXVI.

De Horologio meridiano non inclinante.

Horologium meridianum respiciens ortum.

A Puncto A plani meridiani demittatur filum A B plumbo onustum, deinde ducatur angulus B A 6, æqualis complemento elevationis poli: A 6 erit linea horæ sextæ. Per puncta

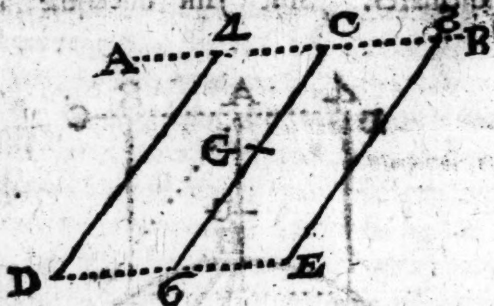
cta quævis A 6, rectæ A 6, ducantur rectæ D A C, E 6 F, ad rectam A 6 perpendiculares. Sint jam ducendæ lineæ



horæ quartæ & octavæ matutinæ. Fixo stylo in quovis puncto G lineæ A 6, dicatur per regulam auream: ut sinus totus, ad partes styli perpendiculariter erecti in G; sic tangens distantiæ horæ quartæ & octavæ matutinæ ab hora sexta, hoc est, ad tangentem grad. 30. ad partes rectarum A 4, A 8, 6 E, 6 F, rectæ 4 E, 8 F, sunt lineæ horariæ.

Alius

Alius Modus.



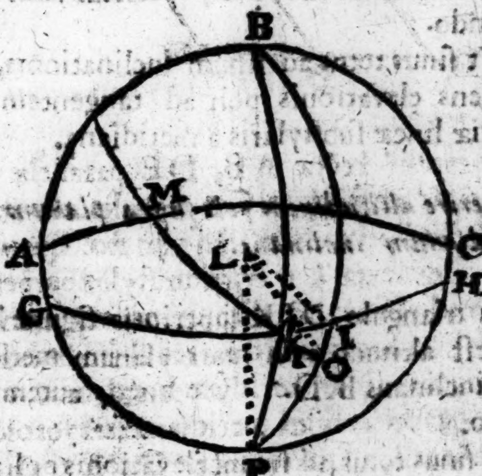
Ducantur rectæ A B, D E parallelæ horizonti, & angulus A C 6 æqualis elevatiori poli supra horizontem. In puncto quovis G lineæ horæ sextæ C 6 erigatur stylus perpendicularis ad planum, & dicatur per regulam auream: ut sinus totus ad partes altitudinis styli, sic tangens distantiæ lineæ horæ datæ, verbi gratia quartæ, a linea meridiana in Horologio Horizontali, ad partes rectæ G 4, & 6 D, G 8, & 6 E: recta 4 D, est linea horæ quartæ, & recta 8 *E* est linea horæ octavæ.

CAP.

CAP. XXVII.

De Horologiis meridianis inclinantib.

Reperire angulum quem facit linea substylaris cum meridiana in plano meridiano inclinante.



Sit ABCD Horizon, BKD meridianus loci, DK altitudo poli supra horizontem, BID planum meridianum inclinans ad Horizontem penes angulum IDH, cujus complementum est angulus IDK: sit GIH meridia-

nus

nus plani transiens per polum ipsius, & mundi polum K, sit IL communis sectio plani & meridiani ipsius, sit DL communis sectio plani dati BID & meridiani loci BKD, arcus DI est distantia lineæ substylaris IL a meridiana DL.

Quoniam in triangulo DIK angulus I est rectus, angulus *D* complementum inclinationis, & basis DK altitudo poli, reperietur latus ID dicendo.

Vt sinus totus ad sinum inclinationis, sic tangens elevationis poli ad tangentem distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

Reperire altitudinem poli supra planum meridianum inclinans.

In triangulo *D*IK superioris figuræ latus IK est altitudo poli supra planum meridianum inclinans BID. Reperietur autem dicendo.

Vt sinus totus, ad sinum elevationis poli; sic sinus complem. inclinationis, ad sinum altitudinis poli supra planum.

Reperire inclinationem meridianorum.

In triangulo DIK superioris figuræ angulus IKD est inclinatio meridiani plani IK ad

me-

meridianum loci DK: reperietur autem dicendo.

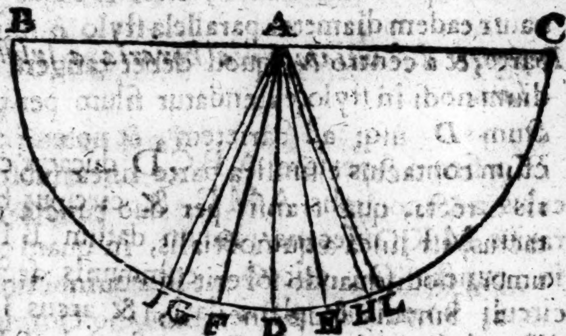
Ut sinus totus, ad sinum complem. elevationis poli; Sic tangens complem. inclinationis plani ad Horizontem, ad tangentem complementi inclinationis meridianorum.

Reperire distantiam lineæ horariæ a substylari.

In figura superiore A B C D ducatur circulus æquinoctialis A M C, & circulus horarius M K O secans planum datum B I D in puncto O, erit O L communis sectio circuli horarii & plani dati, & arcus I O distantia lineæ horariæ O L a substylari IL: in triangulo IKO angulus I est rectus, angulus K æqualis angulo MKG est distantia horæ a circulo meridiano plani; latus IK est altitudo poli supra planum. Ex his reperietur latus OI dicendo, ut sinus totus, ad sinum altitudinis poli supra planum, sic tangens distantiæ circuli horarii a meridiano plani, ad tangentem distantiæ lineæ horariæ a substylari.

CAP. XXVIII.

Describere signa zodiaci in magnis horologiis quorum stylus est parallelus axi mundi.



Ex aere aliave materia fiat semicirculus ABDC, in quo ducatur recta AD ad semidiametrum BAC perpendicularis. In quadrantibus DB, DC ponantur arcus declinationis solis initio signorum; ponantur, inquam, DE, DF graduum 11. & 30. min. & DG, DH graduum 20. & 12 min. & DI, DL grad. 23. & 30 min.

Ope hujus instrumenti reperies lineas parallelas motui solis initio signorum hoc modo.

Sit

Sit 1. ducenda linea æquinoctialis in plano horologii. Ponatur diameter BC parallela stylo è dextra parte ipsius, ita ut punctum A sit è regione medii nodi in stylo: tum a centro A per punctum D extendatur filum usq; ad parietem, & notetur punctum contactus è dextra parte lineæ substylaris. *D*einde ponatur eadem diameter parallela stylo è sinistra parte, & a centro A, quod debet tangere medium nodi in stylo, extendatur filum per punctum *D* usq; ad parietem, & notetur punctum contactus e sinistra parte lineæ substylaris: recta, quæ transit per duo puncta contactus, est linea æquinoctialis, in quam cadet umbra nodi, quando sol erit in æquinoctio.

2. Sint ducendæ lineæ in plano Horologii, in quas cadet umbra nodi in stylo, quando sol erit in initio ♑ vel ♋.

Applicetur diameter BC stylo horologii, sic ut tangat stylum, eiq; sit parallela, & centrum A sit in eo loco, ut, si recta AL extenderetur versus stylum, transitura esset per centrum nodi. Tum a puncto A per rectam AL extendatur filum usq; ad planum Horologii, & notetur punctum contactus: eodem modo notentur multa alia puncta ex utraq; parte lineæ substylaris, in quibus planum horologii tangitur a filo transeunte per puncta A L, & transituro per centrum nodi si ultra stylum extenderetur;

tur; linea, quæ per hæc puncta Horoligii transibit, erit parallela motui solis declinantis ab æquatore gradib. 23. & 30 min. Eadem plane ratione reperientur aliæ lineæ parallelæ motui solis, si per rectas AH, AE, AF, AG, AI, extendatur filum ad multa puncta in plano Horologii, ita ut filum per punctum A & puncta I, G, E, D, F, H, L transiens semper sit e regione centri nodi in stylo. Notandum, si supra planum elevetur polus borealis, fore ut lineæ signorum, quæ erunt inter lineam æquinoctialem & centrum Horologii, indicent locum solis in signis borealib. Si vero elevetur polus australis, fore ut eædem lineæ indicent locum solis in signis australibus.

LIBER TERTIUS.

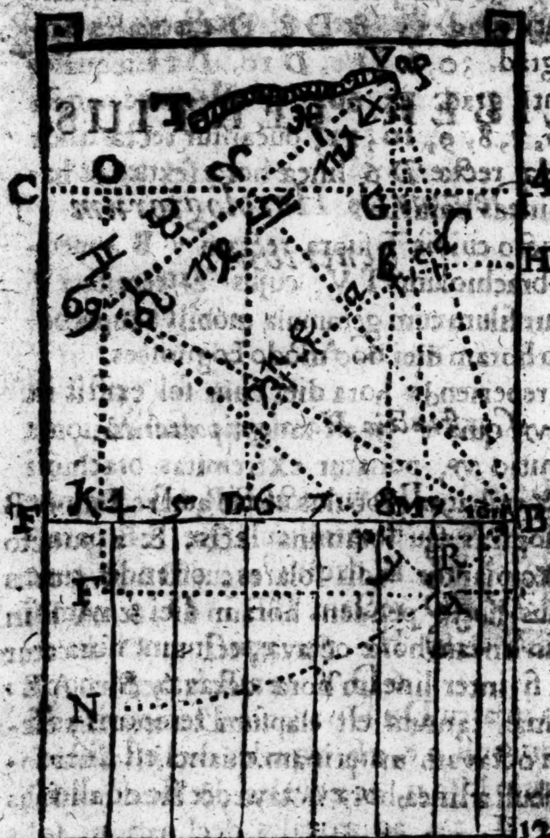
De variis Horologiorum generibus.

CAP. I.

Constructio Horologii portatilis.

Ducatur recta E B, ad rectam A B perpendicularis, & a puncto B, ducatur arcus D a H secans rectam B E in D, & A B in H: per punctum D ducatur 6 D ♈ parallela rectæ A B: Tum in arcu D a H ponatur D a æqualis elevationi poli, a e, a b, æquales declinationi solis initio ♉, a n, ac æquales declinationi solis initio ♊, a r, ad æquales declinationi solis initio ♋: a puncto B per punctum a ducatur recta B ♈ secans rectam D ♈ in puncto ♈, per quod ducatur recta ♋ ♈ ad B ♈ perpendicularis: per puncta r, n, e, b, c, d, ducantur a

centro B lineæ occultæ secantes rectam ♋ ♑ in punctis ♋, ♊, ♉, ♓, ♐, ♑, quo facto ...



ctæ ♈ ♋, ♈ ♑, tangentes declinationis solis initio ♋, & ♑ respectu sinus totius B ♈, & rectæ

rectæ ♈ ♊, ♈ ♐ erunt tangentes declinationis solis initio ♊ & ♐, & sic de aliis. Postea in recta B E ponantur D 7, D 5 æquales tangenti grad. 15, & D 8, D 4 æquales tangenti grad. 30, & D 9, D 10, D 11 æquales tangenti grad. 45, 60, 75. Per hæc puncta 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, ducantur rectæ lineæ parallelæ rectæ D 6 lineæ horæ sextæ, & habebis lineas horarias.

Puncto cuivis T supra rectam ♈ B appendatur brachiolum T V, cujus extremitati V alligetur filum cum gemmula mobili: cujus beneficio horam diei hoc modo cognosces.

Sit reperienda hora diei cum sol existit in initio ♑ quia ♈ ♑ est tangens declinationis solis initio ♑, ponatur extremitas brachioli in ♑ & trahatur globulus usque ad B. Deinde per dioptras seu foramina rectæ E B parallela excipiantur radii solares: ostendet tunc globulus libere pendens horam diei; nam si cadet in lineam horæ octavæ, erit tunc hora octava, si inter lineam horæ octavæ, & nonæ matutinæ, tantum est elapsum temporis post horam octavam matutinam quanta est distantia globuli a linea horæ octavæ, & sic de aliis.

CAP. II.

Demonstratio hujus Horologii.

Existat sol in initio ♑, cum filum pendens a puncto ♑ cadit in punctum B, dico tunc esse horam duodecimam. Probatur: a puncto ♑ ducatur recta ♑ M ad rectam B E perpendicularis in puncto *M*. Tum sic: cum filum transit per puncta ♑ & B, & radii solis per foramina rectæ E B parallela, angulus B ♑ *M* est æqualis altitudini solis supra horizontem; atqui B ♑ *M* est altitudo meridiana solis initio ♑, ergo sol tunc obtinet altitudinem meridianam. Probatur minor: angulus B ♑ *M*: est æqualis angulo ♑ B A, cum recta ♑ B secans duas parallelas ♑ *M*, A B faciat angulos alternos B ♑ *M*, A B ♑ æquales; atqui angulus A B ♑, est æqualis altitudini meridianæ solis, ergo *B* ♑ *M* erit quoque æqualis altitudini meridianæ solis. Probatur minor: altitudo meridiana solis initio ♑ est differentia inter complementum altitudinis poli & declinationem solis, atqui angulus ♑ *B A*, seu d *B* H, est differentia inter a *B* H complementum altitudinis poli *D* B a, & declinationem solis a *B* d, ut per se patet; ergo angulus d *B* H, seu ♑ *B* H est altitudo meridiana solis,

Existat

Existat jam sol in initio ♋, cum filum pendens a puncto ♋ cadit in punctum *B*, dico tunc esse horam duodecimam. Probatur: à puncto ♋, ducatur recta ♋ N ad rectam E *B* perpendicularis; erit tunc angulus N ♋ *B* æqualis altitudini solis supra horizontem; ostendo jam eam esse æqualem altitudini meridianæ.

*A*ngulus N ♋ *B* est æqualis angulo ♋ *B* H, cum recta ♋ *B* secans duas parallelas ♋ N, *B* H faciat angulos alternos pares; atqui angulus ♋ B H, seu r *B* H est æqualis altitudini meridianæ solis, ergo angulus N ♋ B erit quoque æqualis eidem altitudini. Probatur minor: altitudo meridiana solis initio ♋ est aggregatum ex declinatione solis, & complemento altitudinis poli: sed angulus r *B* H, est aggregatum ex r B a declinatione solis initio ♋, & a B H complemento altitudinis poli *D B* a; ergo angulus r *B* H est altitudo meridiana solis.

Existat jam sol in initio ♈, & cadat globulus libere pendens a puncto ♈ ad intervallum æquale rectæ ♈ B, in lineam horæ nonæ matutinæ. *D*ico tunc esse horam nonam. A puncto H lineæ horizontalis A *D* ducatur circulus meridianus A *B* C *D*, in quo ponantur, *D*C, *M*, æquales altitudini poli, A *B* compl. hujus altitudinis, *B*E declinatio solis initio ♈,

recta

recta B H est linea æquinoctialis, CHG linea horæ sextæ, EG parallela rectæ EG sinus arcus E M, qui est complementum declinationis ER, est item EG sinus totius circuli paral-

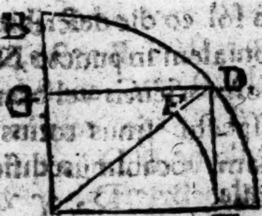
leli æquatori, quem sol eo die describit. EG secat lineam Horizontalem in puncto N. NG est sinus distantiæ solis orientis vel occidentis ab hora sexta, respectu sinus totius EG. hanc autem distantiam vocabimus differentiam ascensionalem solis.

In recta GE ponatur GO æqualis sinui distantiæ horæ nonæ a sexta respectu sinus totius EG, & a puncto O demittatur recta OP ad rectam AD perpendicularis; Itemque a puncto E demittatur perpendicularis ER.

erit

erunt tunc duo triangula æquiangula N E R, N O P. Dicendum igitur ut recta N E, differentia inter sinum totum E G, & sinum differentiæ ascensionalis N G, ad rectam N O, differentiam inter O G sinum distantiæ horæ nonæ a sexta, & N G sinum differentiæ ascensionalis, sic recta E R sinus altitudinis meridianæ solis E A, ad rectam O P sinum altitudinis solis pro hora nona.

In triangulo N G H angulus G est rectus, angulus N H G seu A H M est æqualis altitudini poli, recta G H, sinus arcus E B, est tangens declinationis respectu sinus totius E G; quod sic ostendo. Sinus cujusvis arcus est tangens similis arcus respectu sinus totius æqualis sinui complementi ipsius, ut patet ex



quadrante A B C, ubi E D, sinus arcus D C, est tangens similis arcus E F respectu sinus

totius

totius A E æqualis rectæ G D, quæ est sinus complementi arcus D C : atqui G H est sinus declinationis E B, & E G sinus arcus E M complementi declinationis, ergo H G est tangens declinationis respectu sinus totius E G. Dicendum est igitur; ut sinus totus G H, ad tangentem elevationis poli G N: Sic G H tangens declinationis respectu sinus totius E G, ad G N, sinum differentiæ ascensionalis respectu ejusdem sinus totius E G. His suppositis ; a puncto ♑ ducatur recta ♑ M secans E B ad angulos rectos in M, & per punctum ♈ ducatur recta O ♈ A parallela rectæ E B, & secans rectam ♑ M in G. Datur hic novum triangulũ ♈ G ♑, quod æquales habet angulos cum triangulo ♈ D B: nam angulus rectus ♈ G ♑ est æqualis angulo recto ♈ D B, angulus ♑ ♈ G est æqualis angulo D ♈ B, quandoquidem ♑ ♈ G cum B ♈ G constituit angulum rectum B ♈ ♑, & D ♈ B cum eodem angulo B ♈ G constituit angulum rectum D ♈ G : ergo tertius angulus ♈ ♑ G tertio angulo ♈ B D æqualis erit. Sunt igitur triangula B ♈ D, ♈ ♑ G proportionalia, eritque ut ♈ ♑ ad ♈ B, sic ♈ G ad ♈ D : est autem ♈ ♑ tangens declinationis respectu sinus totus B ♈, erit igitur ♈ G tangens declinationis respectu sinus totius ♈ D : cum autem recta D M sit æqualis

rectæ

rectæ ♈ G, erit quoque D*M* tangens declinationis respectu sinus totius ♈ D. Probo jam rectam D*M* esse sinum differentiæ ascensionalis solis respectu sinus totius DB. Ut sinus totus se habet ad tangentem declinationis, ita se habet tangens elevationis poli, ad sinum differentiæ ascensionalis, ut constat ex dictis: erit igitur ut ♈ D sinus totus, ad *D M* tangentem declinationis, sic ♈ *D* tangens elevationis poli respectu sinus totius B*D*, ad *DM* sinum differentiæ ascensionalis respectu ejusdem sinus totius B *D*: erit igitur *D M* tangens declinationis respectu sinus totius ♈ *D*, & sinus differentiæ ascensionalis respectu sinus totius B *D*: supponamus jam quo tempore sol est in initio cancri, et radii solares ingrediuntur per dioptras horologii, globulum fili distantem a puncto ♑ intervallo R ♑ æquali intervallo ♑ B cadere in punctum R lineæ horæ nonæ. A puncto ♑ ducatur arcus B Y secans ♑ *M* in puncto Y, & a puncto R ducatur recta R P ad rectam ♑ Y perpendicularis: erit *M* 9, æqualis rectæ R P sinus altitudinis solis supra horizontem pro tempore observationis respectu sinus totius ♑ R, seu ♑ B. Probo jam *M* 9, esse altitudinem solis pro hora nona: Ut se habet differentia inter sinũ totum & sinũ differentiæ ascensionalis, ad differentiam inter sinum distantiæ

stantiæ horæ nonæ a sexta & sinum differentiæ ascensionalis, ita se habet sinus altitudinis meridianæ solis ad sinum altitudinis solis pro hora nona, uti supra probavimus: atqui M B est differentia inter sinum totum D B, & sinum differentiæ ascensionalis D M, & recta M 9, est differentia inter rectam D 9, sinum distantiæ horæ nonæ a sexta, & D M sinum differentiæ ascensionalis, ergo eodem modo se habebit sinus altitudinis meridianæ solis, ad sinum altitudinis solis pro hora nona, ut se habet B M ad M 9. Sed B M est sinus altitudinis meridianæ B ♑ M respectu semidiametri ♑ B, ergo M 9 erit sinus altitudinis solis pro hora nona respectu ejusdem semidiametri ♑ B. Simili argumento probabimus, si sole existente initio 69, globulus pendens a puncto ♋, ab eoq; distans intervallo æquali rectæ ♋ B, cadat in lineam horæ nonæ, esse tunc horam nonam. In superiore figura quam descripsimus pag. 186, arcus B F est declinatio solis initio ♋, I S distantia horæ nonæ a sexta, I L sinus differentiæ ascensionalis, F V ad rectam A D perpendicularis, sinus altitudinis meridianæ solis, S T sinus altitudinis solis pro hora nona; cum triangula L F V, L S T, sint æquiangula, dicendum erit, ut L F, aggregatum ex sinu toto I F, & sinu differentiæ ascensionalis I L, ad L S aggregatum ex I S

sinu

finu distantiæ horæ nonæ a sexta, & I L sinu differentiæ ascensionalis, ita FV sinus altitudinis meridianæ ad S T sinum altitudinis solis pro hora nona.

Hoc supposito, per punctum ♋ Horologii ducatur recta ♋ N secans EB ad angulos rectos in K, & per punctum X lineæ horæ nonæ, in quod cadit globulus, ducatur arcus X N secans ♋ N in N: erit angulus N ♋ X altitudo solis supra Horizontem; Hanc ostendam esse æqualem altitudini solis pro hora nona. Per punctum ♈ ducatur recta ♈ O parallela rectæ B E, & secans rectam ♋ N in puncto O. In triangulis ♈ O ♋, B ♈ D angulus ♈ O ♋ est æqualis angulo B D ♈ cum uterq; sit rectus, angulus O ♈ ♋ est æqualis angulo B ♈ D, cum uterq; cum eodem angulo ♋ ♈ D constituat angulum rectum, erit igitur ut ♋ ♈ ad ♈ B, sic O ♈ ad ♈ D: cumque ♋ ♈ sit tangens declinationis respectu sinus totius ♈ B, erit quoq; O ♈ eique æqualis K *D* tangens declinationis respectu sinus totius ♈ *D*. *D*icendum itaque ut ♈ *D* sinus totus ad K *D* tangentem declinationis, ita eadem recta ♈ *D* tangens elevationis poli respectu sinus totius *D* B, ad eandem rectam K *D* sinum differentiæ ascensionalis respectu ejusdem sinus totius *D* B.

A puncto X ducatur recta X F ad rectam θ N perpendicularis in F: erit F X eiq; æqualis K 9 sinus altitudinis solis supra horizontem, quando per dioptras excepti sunt radii solares. Probo K 9, esse quoq; sinum altitudinis solis pro hora nona. Sicut se habet aggregatum ex sinu toto, & sinu differentiæ ascensionalis, ad sinum altitudinis meridianæ solis, ita se habet aggregatum ex sinu distantiæ horæ nonæ a sexta, & sinu differentiæ ascensionalis, ad sinum altitudinis solis pro hora nona: Sed recta B K est aggregatum ex sinu toto BD, & sinu differentiæ ascensionalis DK, & recta K 9, est aggregatum ex *D* 9 sinu distantiæ horæ nonæ a sexta, & K*D* sinu differentiæ ascensionalis respectu sinus totius DB, sicut igitur K B est sinus altitudinis meridianæ, ita K 9 erit sinus altitudinis solis pro hora nona.

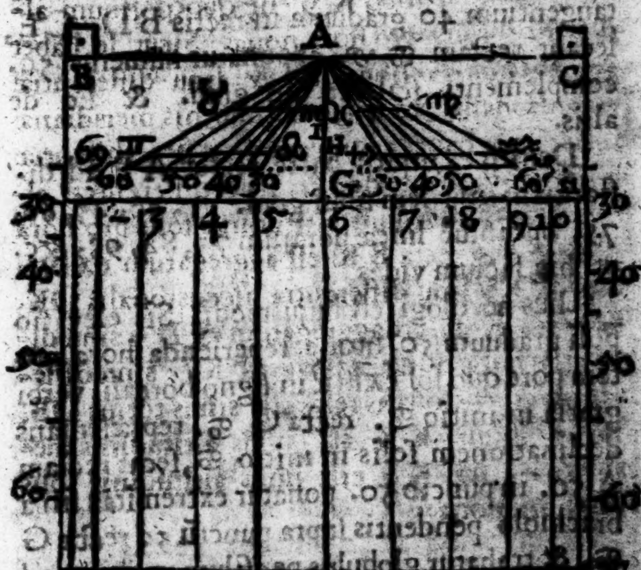
CAP. II.

Constructio Horologii universalis.

A Puncto quovis A rectæ BC erigatur perpendicularis A F. In recta B A C, ponantur A *B*, A C æquales sinui toti, & per puncta *B* & C ducantur rectæ BD, C E parallelæ rectæ A F. in rectis

B D,

BD, CE ponantur a punctis B, C, tangentes graduum 30. 35, 40, 45, 50, 55, 60: in recta A F ponantur A G, A H, A I,



tangentes declinationis solis initio signorum; per puncta G, H, I, ducantur rectæ ♋ ♑, ♊ ♐, ♉ ♏, parallelæ rectæ C B. A puncto A in extremitates tangentium in rectis B D, C E, ducantur rectæ lineæ secantes rectam ♋ ♑ in punctis 60, 50, 40, &c. puncto autem in quo

O recta

rectæ ductæ a puncto A per extremitates tangentium 30 graduum in rectis BD, CE, secant rectam ♋ ♑ apponatur numerus 60 complementi scilicet 30 graduum,& puncto illi in quo rectæ ductæ a puncto A per extremitates tangentium 40 graduum in rectis BD, CE, secant rectam ♋ ♑, apponatur numerus 50. complementi scilicet 40 grad. & sic de aliis.

Deniq; ex utraq; parte rectæ A F ad distantiam æqualem sinui grad. 15, 30, 45, 60, 75, ducantur lineæ horarum 75, 84, 93, &c. uti hic factum vides.

Usus horologii est hujusmodi. Sit elevatio poli graduum 50, sitque reperienda hora pro tempore quo sol existit in signo boreali, verbi gratia in initio ♋. recta G ♋. repræsentans declinationem solis in initio ♋, secat rectam A 50. in puncto 50. ponatur extremitas fili a brachiolo pendentis supra punctū 50 rectæ G ♋, & trahatur globulus per filum mobilis ad punctū 50 rectæ CE: excipiantur deinde radii solares per dioptras horologii,& ostendet globulus libere pendens horam diei. Rursus sit elevatio poli graduum 50, sitque reperienda hora diei pro tempore quo sol existit in signo aliquo australi, verbi gratia in initio ♑: recta G ♑ repræsentans declinationem solis in initio ♑ secat rectam A 50, in puncto 50: ponatur

natis extremitas fili in puncto 50 rectæ G V, & trahatur globulus ad punctum 50 rectæ B D, cum radii solares ingrediuntur foramina horologii parallela rectæ *B* C, globulus libere pendens ostendet horam diei: nam si cadat in lineam horæ nonæ erit hora nona, si in lineam horæ octavæ erit hora octava, & sic de aliis.

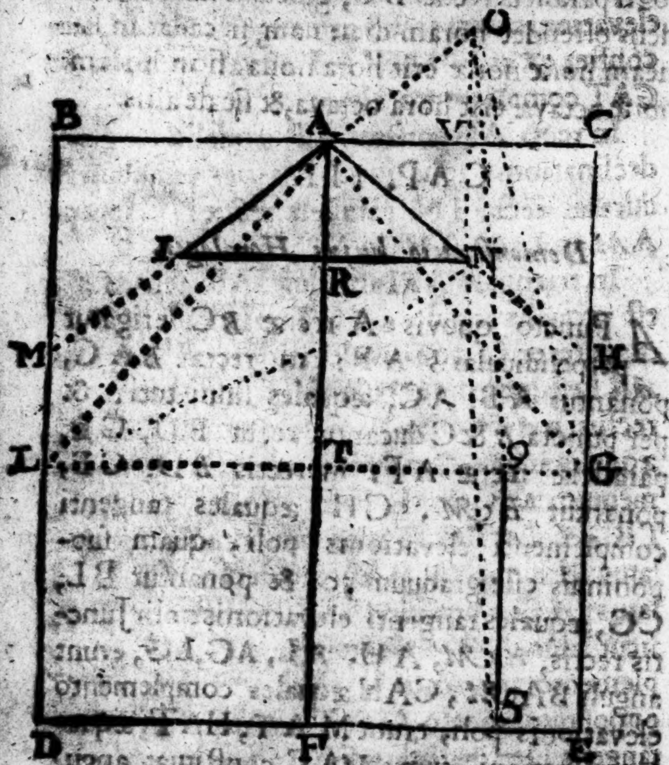
CAP. III.

Demonstratio hujus Horologii.

A Puncto quovis A rectæ *B* C erigatur perpendicularis A F: in recta *B* A C, ponantur A B, A C, æquales sinui toti, & per puncta *B* & C ducantur rectæ B D, C E, parallelæ rectæ A F: in rectis *B* D, C E, ponantur *B* *M*, C H, æquales tangenti complementi elevationis poli; quam supponimus esse graduum 50, & ponantur B L, CG, æquales tangenti elevationis poli. Junctis rectis, A *M*, A H, A L, AG, LG, erunt anguli BA*M*, CAH æquales complemento elevationis poli, erunt M A T, H A T, æquales elevationi, cum *M*AT constituat angulum rectum cum BAM complemento elevationis poli, & H A T constituat angulum rectum cum HAC complemento ejusdem elevationis; erunt anguli A L T, A G T, æquales

 elevationi

elevationi poli, cum recta AT, æqualis rectæ BL, sit tangens elevationis respectu sinus totius LT vel TG æqualis rectæ AB: erunt anguli LAT, GAT, æquales comple-



mento elevationis poli, cum duo anguli TLA, LAT trianguli rectanguli ATL sint æquales uni recto, itemq; anguli GAT, TGA triangu-

guli rectanguli A T G: angulus L A H erit rectus, cum constet ex angulo H A T qui est æqualis elevationi poli, & L A T complemento elevationis: item rectus erit angulus G A M, cum constet ex angulo M A T elevatione poli, & G A T complemento elevationis.

In recta A F ponatur A R æqualis tangenti declinationis solis initio ♋: per punctum R ducatur recta I N parallela rectæ B C secans A M in I, & A H in N.

In triangulo A R I angulus I A R seu M A T est æqualis angulo A G T trianguli A T G, cum uterq; sit æqualis elevationi poli: angulus A R I est æqualis angulo A T G, cum uterq; sit rectus, A I R complementum anguli I A R est æqualis angulo G A T, cum uterq; sit complementum elevationis poli. Igitur triangula I R A, A T G sunt proportionalia, estque latus A I oppositum angulo recto A R I, ad latus A G oppositum angulo recto A T G, sicut latus A R oppositum angulo A I R complemento elevationis poli, ad latus T G oppositum angulo G A T. Atqui A R est tangens Declinationis solis initio ♋ respectu sinus totius T G, ex constructione, ergo recta A I erit tangens ejusdem declinationis respectu sinus totius A G.

Similiter in triangulo A N R, angulus R est æqualis angulo T trianguli rectanguli,

li A T G angulus R A N æqualis elevationi, est æqualis angulo A G T, & A N R complementum anguli R A N est æqualis angulo T A G complemento anguli A G T. Itaque triangula A R N, A T G sunt proportionalia, estque latus A N ad latus A G, sicut latus A R ad latus T G, & sicut A R est tangens declinationis solis initio ♈ respectu sinus totius T G, ita A N est tangens ejusdem declinationis respectu sinus totius A G: cum igitur recta A I sit tangens declinationis solis initio ♋ respectu sinus totius A G, eadem ratione demonstrari poterit globulum pendentem a puncto I ad intervallum æquale rectæ I G ostendere horam diei, qua usi sumus cap. 2. hujus libri, ut probaremus globulum pendentem a puncto ♋ ad intervallum æquale rectæ ♋ B indicare horam.

Probandum est modo, quo tempore globulus pendens a puncto N ad intervallum æquale rectæ N L, cadit in lineam horæ nonæ, esse horam nonam, & sic de aliis.

Producatur recta I A usq; ad O ponaturq; A O æqualis tangenti declinationis solis initio ♈ respectu sinus totius A G, & per puncta O & N ducatur recta O N secans rectam A C in puncto V. Dico O N esse parallelam rectæ C E. In triangulis A V O, A V N latus A O est æquale lateri A N, cum utrumque sit tangens

gens declinationis solis initio ♈ respectu ejusdem sinus totius A G, latus A V est commune utrique triangulo, anguli vero O A V, V A N hisce lateribus contenti sunt etiam pares; nam angulus O A V est æqualis angulo B A M ad verticem opposito, & angulus V A N, seu C A H, est æqualis eidem angulo B *A M*, cum uterque sit complementum elevationis, ergo anguli O *A* V, V *A* N sunt æquales inter se. Itaque pares erunt anguli O V A, *A* V N qui æqualibus lateribus *A* O, & *A* N opponuntur. Cum igitur recta A V cadens in rectam O N faciat angulos O V A, A V N utrimque æquales, angulus A V N erit rectus & æqualis angulo V C H: ideoque parallelæ erunt rectæ O N, C H, cum recta A C, secans duas rectas O N, C H, faciat angulum externum A V N æqualem interno & opposito V C H. Cum autem 9 S linea horæ nonæ sit parallela rectæ C H, erunt quoque rectæ 9 S, O N parallelæ.

Junctis N L, O G, habes duo triangula A L N, O G A, in quibus latus A N est æquale lateri A O, & latus A L est æquale lateri A G, & anguli L A N, G A O hisce lateribus contenti sunt etiam pares, utpote recti, ergo æqualia erunt latera, N L, O G quæ æqualibus angulis L A N, G A O opponuntur. Sit jam recta N S distantia globuli pen-

dentis a puncto N ad intervallum æquale rectæ N L, & cadentis in punctum S lineæ horæ nonæ, sitque O 9 filum superius quod cadens perpendiculariter ad Horizontem occurrat eodem tempore lineæ horæ nonæ in P. Dico distantiam puncti 9 ab O esse æqualem distantiæ puncti S ab N. Datur hic parallelogrammum N O 9 S, cujus latera opposita sunt parallela. Nam latus O N est parallelum lateri 9 S, uti supra probavimus: latus N S est parallelum lateri O 9. cum utrumque sit filum perpendiculare ad horizontem, ergo latera opposita N S, O 9 sunt æqualia.

Jam sic argumentor. Quo tempore globulus pendens a puncto O ad intervallum æquale rectæ O G cadit in lineam horæ nonæ, est hora nona, uti demonstratum est cap. 2. Atqui eodem tempore, quo globulus pendens a puncto N ad intervallum æquale rectæ N L, cadit in quodvis punctum lineæ horæ nonæ verbi gratia S, cadit quoque globulus pendens a puncto O ad intervallum æquale rectæ O G, in punctum aliquod horæ nonæ, verbi gratia 9; ergo quo tempore globulus pendens a puncto N ad intervallum æquale rectæ N L est hora nona.

*M*inor probatur: cum rectæ O G & N L sunt æquales, distantia globuli superioris a puncto O, quæ supponitur æqualis rectæ O G,

erit

erit æqualis distantiæ globuli inferioris a puncto N quæ supponitur æqualis rectæ NE: cum igitur in filo inferiore, NS sit distantia globuli a puncto N, O9 erit distantia globuli superioris a puncto O; ac proinde globulus superior cadet in punctum 9 lineæ horæ nonæ cum globulus inferior cadet in punctum S ejusdem lineæ.

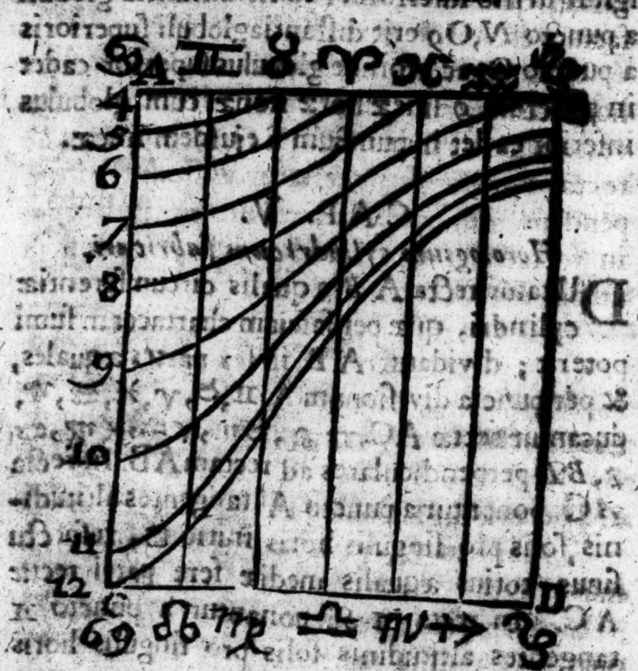
CAP. V.

Horologium cylindricum fabricari.

Ducatur recta A B æqualis circumferentiæ cylindri, quæ per fasciam chartaceam sumi poterit; dividatur A B in sex partes æquales, & per puncta divisionum A, ♊, ♉, ♈, ♓, ♒, ♑, ducantur rectæ AC, ♊ ♌, ♉ ♏, ♈ ♎, ♓ ♍, ♒ ♐, BD perpendiculares ad rectam AB. In recta AC ponantur a puncto A tangentes altitudinis solis pro singulis horis initio ♋, respectu sinus totius æqualis mediæ fere parti rectæ A C. In recta ♊ ♌ ponantur a puncto ♊ tangentes altitudinis solis pro singulis horis initio ♊, respectu ejusdem sinus totius.

In recta ♉ ♍ ponantur a puncto ♉ tangentes altitudinis solis pro singulis horis initio ♉; eodem modo ponantur in aliis lineis tangentes altitudinis solis in signis quæ repræsentant. Linea quæ ducetur per extremitates omnium tangentium, quæ ad horam duodecimam pertinent, erit linea horæ duodecimæ,

mæ, & quæ ducetur per extremitates tangentium quæ pertinent ad horam undecimam, erit linea horæ undecimæ, & sic de aliis.



His peractis, ita applicetur charta *ABDC* cylindro, ut puncta A & *B* concurrant in ipsa summitate cylindri, & recta AC tangat rectam BD: tum per lineas in charta descriptas fiant notæ in cylindro, per quas, sublata charta, ducantur lineæ horariæ: deinde paretur stylus, qui per summitatem cylindri

circum-

circumvolui possit, tantumque promineat extra superficiem columnæ, in qua sunt lineæ horariæ, quanta est longitudo radii, juxta quem factum est horologium.

Usus horologii est hujusmodi. Volo scire horam diei, cum sol existit in initio ♉; Ita vertendus est stylus, ut stet supra punctum ♉ rectæ ♉ ♍: Tum vertatur cylindrus libere pendens, donec extremitas umbræ styli cadat in rectam ♉ ♍; quod ubi fit, extremitas umbræ ostendet horam.

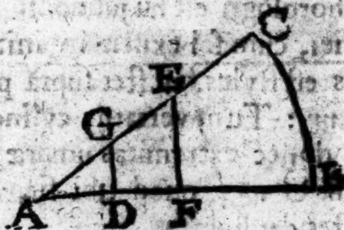
CAP. VI.

Constructio horologii portatilis in quadrante.

1. Reperiatur altitudo solis pro singulis horis in initio ♋, ♈, & ♑, juxta ea quæ diximus l. 1. cap. 14. vel cap. 15.

2. Reperiatur declinatio solis orientis hora quarta & quinta matutina, si iis horis sol unquam luceat. Reperietur autem dicendo: ut sinus distantiæ horæ datæ a sexta, ad sinum totum, sic tangens elevationis poli, ad tangentem compl. declinationis quæsitæ: vel sic. A centro A describatur arcus B C æqualis compl. elevationis poli, & jungantur rectæ AB, AC. In recta A B ponatur A D sinus 15 graduum, & A F sinus 30 graduum. A punctis

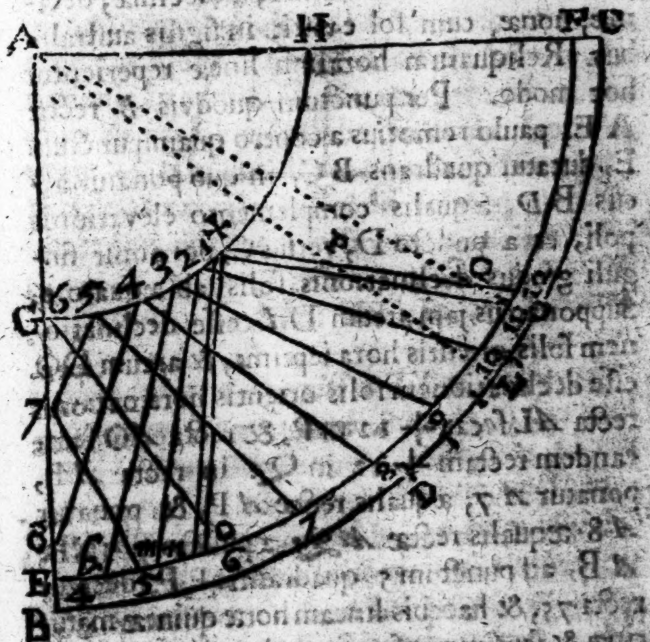
punctis *D* & F, ducantur rectæ *D* G, E F, perpendiculares ad rectam *A B*, & secantes



rectam *A* C, in punctis G & E. D G est tangens declinationis solis orientis hora 7. matutina, & occidentis horá 5. vespervespertina, & E F est tangens declinationis solis orientis hora 8. matutina, & occidentis hora 4. vespertina.

Sit jam construendum horologium pro latitudine grad. 51. *A* centro *A* rectæ *A* B, ad quodvis intervallum *A* E, describatur quadrans circuli E F, in quo ponantur E 4, E 5, E 6, E 7, E 8, E 9, E 11, E 12, æquales altitudini solis hora quarta, quinta, sexta, septima, octava, nona, decima, undecima, duodecima, pro initio ♋. Dividatur recta *A* E bifariam in *G*, & a centro *A* per punctum *G* ducatur quadrans G H, in quo ponantur G 5, G 4, G 3, G 2, *G* 1, *G* ½, æquales altitudini

altitudini solis pro hora quinta, quarta, tertia, secunda, prima duodecima cum sol existit in initio ♈. Rectæ quæ ducentur a punctis ✝,



1,2,3,4,5, G, in quadrante G H, ad puncta 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6. in quadrante E F, erunt lineæ horariæ a meridie ad sextam, pro tempore, quo sol existet in signis borealib.

In

In quadrante E F ponantur E l, E m, E n, E o æquales altitudini solis pro hora nona decima, undecima, duodecima, cum sol existit in initio ♑. Rectæ ┼ o, 1n, 2 m, 3 b. sunt lineæ horæ duodecimæ, undecimæ, decimæ, nonæ, cum sol existit in signis australibus. Reliquarum horarum lineæ reperientur hoc modo. Per punctum quodvis *B* rectæ A E, paulo remotius a centro quam punctum E, ducatur quadrans B C, in quo ponatur arcus B *D* æqualis complemento elevationis poli, et a puncto D, versus C, ponantur singuli gradus declinationis solis ab æquatore. Supponamus jam arcum D *L* esse declinationem solis orientis hora septima, & arcum DO esse declinationem solis orientis hora octava; recta *A*L secat ┼ 12 in P, & recta *A*O secat eandem rectam ┼ 12 in Q: in recta *A*B, ponatur *A* 7, æqualis rectæ *A* P, & ponatur *A* 8 æqualis rectæ *A* Q: a puncto 7 rectæ *A* B, ad punctum 5 quadrantis E F, ducatur recta 75, & habebis lineam horæ quintæ matutinæ, & septimæ vespertinæ: ab eodem puncto 7 ad punctum 5 arcus G H, ducatur recta 75, & habebis lineam horæ quintæ vespertinæ, & septimæ matutinæ, cum sol existet in signis australibus. Similiter a puncto 8 rectæ A B, ad punctum 4 arcus E F, ducatur recta 8 4, & habebis lineam horæ Octavæ vespertinæ, & quartæ

quartæ matutinæ: ab eodem puncto 8, ad punctum 4 arcus G H, ducatur 8 4, et habebis lineam horæ octavæ matutinæ, et quartæ vespertinæ cum sol existet in signis australibus.

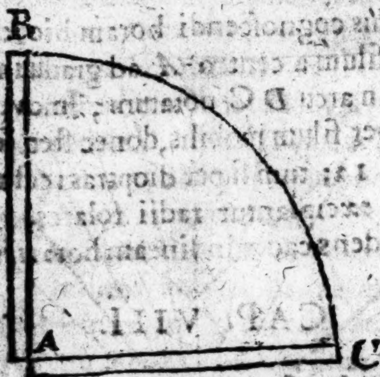
Modus cognoscendi horam hic est: extendatur filum a centro *A* ad graduum d clinationis in arcu *D* C notatum, moveaturque globulus per filum mobilis, donec stet supra lineam ┼ 12; tum si per dioptras rectæ *A* C parallelas excipiantur radii solares, globulus libere pendens cadet in lineam horariam.

CAP. VIII.

Quomodo in fenestra vitrea delineari possit horologium, cujus umbra in chartam projecta ostendat horam.

Sumatur declinatio vitri hoc modo. Inferiori superficiei fenestræ vitreæ admoveatur unum latus quadrantis *A* B C, sic ut alterum sit ad vitrum perpendiculare, et planum quadrantis sit parallelum horizonti, et umbra fili pendentis inter fenestram et punctum *A* centrum quadrantis cadat in arcum D C. Ex altitudine solis pro tempore observationis reperiatur declinatio vitri eo modo, quo diximus l. 1. c. 11 inveniendam esse declinationem parietis

parietis, cum sol emittit radios in partes parieti oppositas: tum construatur horologium pro superficie vitri, quæ est intra cubiculum:

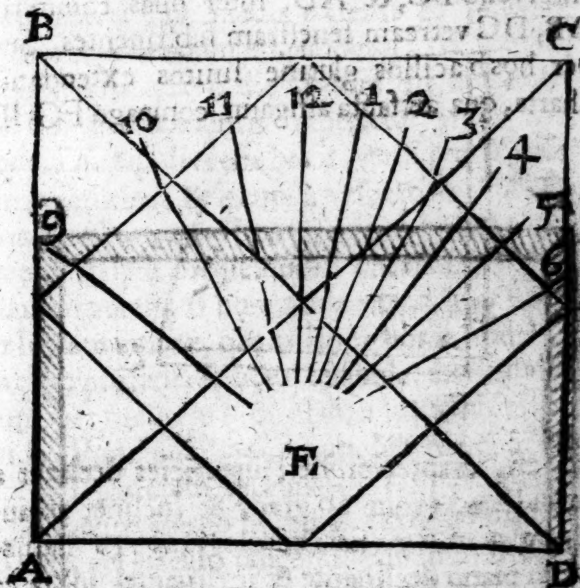


hoc est, si interior vitri superficies declinet a meridie ad ortum 20 grad. & inclinet ad austrum grad. 87, fiat horologium pro hujusmodi plano declinante & inclinante, juxta ea quæ diximus l. 2. c. 9. Sed observandum est eam lineam, quæ in aliis horologiis est linea mediæ noctis, in his esse lineam meridianam, & e contra.

Supponamus jam interiorem superficiem vitri esse parallelam alicui circulo verticali, & declinare a septentrione ad ortum grad. 39.

Descr iba

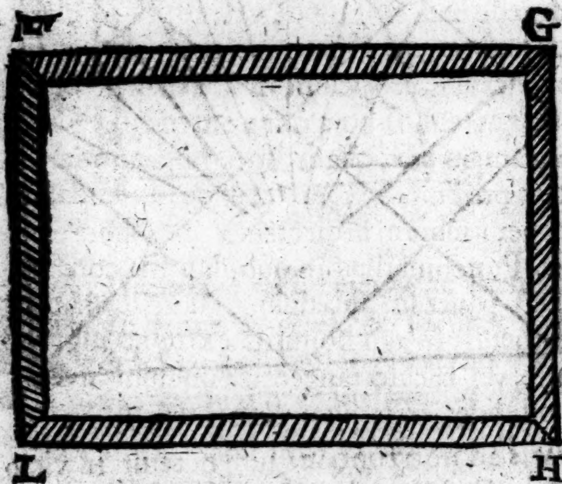
Describatur in charta horologium verticale declinans a septentrione ad ortum grad. 30 atque ita applicetur fenestræ vitreæ A B C D intra cubiculum, ut linea meridiana sit perpen-



dicularis ad horizontem, tum notetur in vitro punctum E, in quod cadit centrum horologii in charta descripti; notentur item puncta 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ad quæ terminantur lineæ horariæ in charta descriptæ; rectæ E 9, E 10, E 11, E 12, E 1, E 2, &c. sunt lineæ horariæ, quarũ umbræ in chartã oppositam proje-

ctæ oſtendent horam. Charta autem aptari debet hoc modo.

Compaginentur inter ſe 4. bacilli FG, GH, HL, LF, in formam parallelogrammi rectanguli, ita ut bacilli FG, LH, ſint æquales intervallo BC, & AD, inter duas columnas AB, DC vetream feneſtram ſubſtinentes. Super hos bacillos glutine linitos extendatur charta, qua areſacta affigatur compago FGHL



columnis AB, DC, ita ut charta ipſi agglutinata videatur parallela vitro, & ab eodem diſtet ſpacio æquali quintæ aut ſextæ fere parti intervalli BC. Quod ſi columnæ illæ fuerint

lapideæ

lapideæ vel ferreæ, alteriusue materiæ cui dicta fabrica non possit clavis affigi, ex charta glutine linita fiant quatuor massulæ, atque ita agglutinentur columnis, ut arefactæ compaginem in eo quem dixi situ retineant.

In charta hoc modo extensa & fenestræ objecta reperiendum est punctum axis mundi, in quod hora quavis diei casura sit umbra lineæ horam ostendentis: reperietur autem hoc modo. Duabus diversis horis, verbi gratia, hora nona matutina, & secunda vespertina, observentur umbræ, quas lineæ illarum horarum in vitro descriptæ projiciunt in chartam; observabuntur autem, si hora nona extendatur filum per lineam umbræ, quam linea horæ nonæ in chartam projicit, & hora secunda extendatur filum per umbram projectam a linea horæ secundæ. Punctum illud in quo duo fila concurrunt est punctum quæsitum; Jam si chartæ agglutinetur imago hominis extremo digito, vel ense, vel baculo tangentis punctum inventum, ostendet extremitas digiti, vel ensis, vel baculi, horam diei: nam hora prima cadet umbra lineæ horæ primæ in illam extremitatem, & hora secunda cadet umbra lineæ horæ secundæ in eandem extremitatem, & sic de aliis.

CAP. IX.

Quomodo in fenestra vitrea, quæ multis gradibus declinet a circulo verticali, delineari possit horologium, cujus umbra in chartam projecta ostendat horam.

NOtandum est in horologiis declinantibus, quæ superiore libro c.7. et c.11. descripsimus, duplicem esse stylum, unum superiorem, qualis est recta A K in figura paginæ 109, & recta A *M* in figura paginæ 128, alterum vero inferiorem, qualis est D *M* in figura paginæ 109, & G N in figura paginæ 128.

Sit jam construendum horologium in interiore superficie fenestræ vitreæ, quæ declinet a septentrione ad ortum gradib. 80, sitqne parallela alicui circulo verticali.

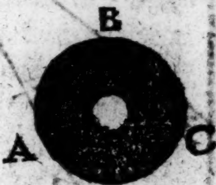
Fiat horologium verticale declinans a septentrione ad ortum gradibus 80; tum columnis fenestræ affigatur planum chartaceum, cujusmodi descripsimus cap. precedente, affigatur, inquam, sic, ut charta videatur parallela vitro, & distantia chartæ a vitro sit æqualis inferiori stylo horologii. Inveniatur deinde punctum chartæ in quod casuræ sunt umbræ linearum horologii pro horis quas indicant, & reliqua fiant eo modo quo diximus capite præcedente.

CAP.

CAP. X.

Constructio horologii in charta fenestra objecta.

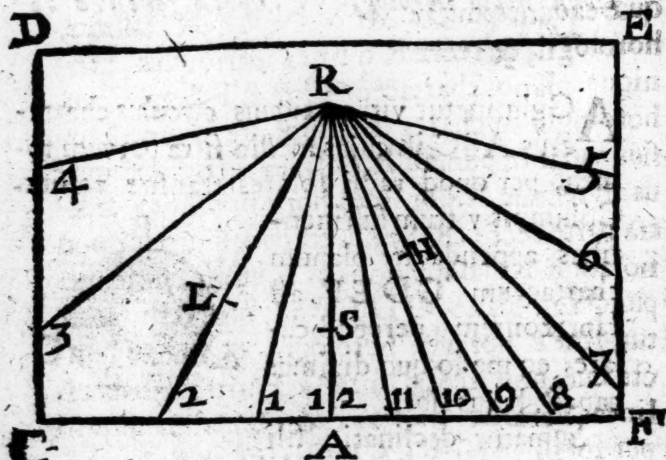
AGglutinetur vitro exiguus circulus chartaceus ABC, in cujus medio sit rarum foramen, per quod radii solares transire possint. Columnis vitrum sustinentibus appendatur planum chartaceum GDEF ad Horizontem perpendiculare, eo modo quo diximus cap. 8. hujus libri.



Sumatur declinatio fili paralleli plano ita appenso, ut reperiatur declinatio illius superficiei chartæ quæ respicit fenestram.

Supponamus jam eam chartæ superficiem, declinare a meridie ad ortum gradibus 30. Primo lucente sole hora aliqua matutina, verbi gratia, nona, observetur punctum H plani chartacei fenestræ objecti, in quod cadit centrum luminis per foramen circuli ABC transeuntis: Item hora aliqua vespertina, verbi gratia, secunda observetur punctum L, in quod cadit centrum luminis per foramen circuli ABC transeuntis. Secundo in aliqua

aliqua charta ſeparata fiat horologium decli-
nans a meridie ad ortum gradibus 30. Tertio



in alia charta ſeparata fiant anguli P M N, O M N, quorum primus ſit diſtantia horæ nonæ a meridiana, ſecundus diſtantia horæ ſecundæ a meridiana, quarto abſcindatur ex charta angulus O M P, & ita applicetur plano chartaceo C D E F, ut M P linea horæ



nonæ

nonæ cadat in punctum H, et *M* O linea horæ secundæ cadat in punctum L, & M N linea meridiana sit perpendicularis ad horizontem. Tum notentur puncta R & S horologii, in quæ cadunt puncta *M* & N erit R centrum horologii, & recta R S linea meridiana. Denique plano chartaceo C *D* E F applicetur horologiũ in charta descriptũ, ita ut centrũ ipsius cadat in punctũ R, & linea meridiana ipsius in rectam RS, & linea horæ nonæ sit a dextra parte rectæ R S, ubi est punctum H, quod notatum est hora nona; si enim notentur puncta in plano C D E F ad quæ terminantur lineæ horariæ horologii, & ad hæc puncta ducantur rectæ lineæ a centro R, habebis lineas horarias, in quas cadet centrum luminis per foramen circuli A B C transeuntis pro horis quas indicant.

CAP. XI.

Constructio horologii in charta fenestra multum declinanti objecta.

Agglutinetur vitro exiguus circulus, uti dictum est capite præcedente, & columnis vitrum sustinentibus affigatur planum chartaceum perpendiculare ad horizontem. Sumatur declinatio hujus plani, inveniendo declinationem fili plano dato paralleli, & ad partem

 ali-

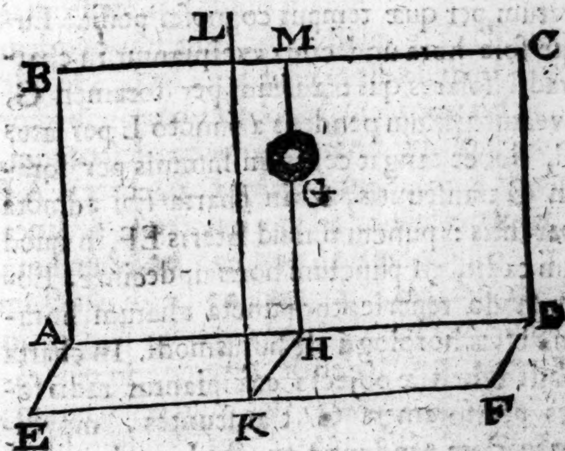
aliquam radiis ſolaribus illuminatam extenſi. Supponamus jam eam ſuperficiem chartæ, quæ reſpicit vitrum, declinare a meridie ad occidentem gradib. 68. Fiat horologium verticale declinans a meridie ad occidentem gradib. 68, cujusmodi deſcripſimus pag. 109, ſitque ſtylus ſuperior ipſius AK æqualis aut fere æqualis diſtantiæ mediæ chartæ a vitro: deinde notetur punctum chartæ in quod cadit centrum luminis per foramen circuli tranſeuntis quando eſt hora ſecunda; notetur etiam punctum in quod cadit centrum ejusdem luminis quando eſt præciſe hora ſexta. Deinde plano chartaceo feneſtræ objecto ita applicetur horologium in charta ſeparata deſcriptum, quale eſt horologium paginæ 109, ut recta A F ſit perpendicularis ad horizontem, & linea horæ ſecundæ cadat in punctum notatum hora ſecunda, & linea horæ ſextæ cadat in punctum notatum hora ſexta; tum notentur puncta in plano chartaceo feneſtræ appenſo, in quæ cadunt ambæ extremitates linearum horariarum; rectæ ductæ per has extremitates erunt lineæ horariæ.

CAP.

CAP. XII.

Constructio horologii juxta fenestram, in quo per filium laqueari cubiculi appensum cognoscatur hora.

SIt ABCD fenestra vitrea, & EADF trabs vel asser eidem fenestræ subjectus.



Per planum fenestræ ABCD transeat filum *M* H perpendiculare ad horizontem, & lucente sole hora duodecima notetur punctum K latteris E F per quod transit umbra fili H K. A puncto L in laqueari cubiculi demittatur

tatur filum perpendiculare ad horizontem tangens latus E *F* in puncto K. A puncto L ad rectam MH extendatur filum L *G* faciens cum recta LK angulum *G* L K æqualem complemento elevationis poli. Fenestræ vitreæ circa punctum G agglutinetur circulus chartaceus, in cujus medio sit parvum foramen, per quod radii solares in punctum G emissi transire possint.

Jam in latere *E*F reperienda erunt puncta horarum,per quæ tempus cognosci possit. Lucente sole hora undecima excipiantur in charta radii solares qui transeunt per foramen G, moveaturq; filum pendens a puncto L per latus E F, donec tangat centrum luminis per foramen G transeuntis, & in charta sibi admota apparentis: punctum illud lateris EF,in quod filum cadit, est punctum horæ undecimæ. Eodem modo reperientur puncta aliarum horarum. Usus horologii est hujusmodi. In charta mobili fenestræ objecta excipiantur radii solares per foramen G transeuntes, moveaturque filum pendens a puncto L,per latus EF, donec occurrat centro lucis per foramen transeuntis & in chartam projectæ. Si filum tunc cadat in punctum horæ decimæ, erit hora decima; si in punctum horæ primæ, erit hora prima, & sic de aliis.

CAP.

CAP. XIII.

Horologium pro stellis construere.

TAbula arcuum æquatoris inter meridianum quinti cujusque puncti eclipticæ, & colurum solstitiorum.

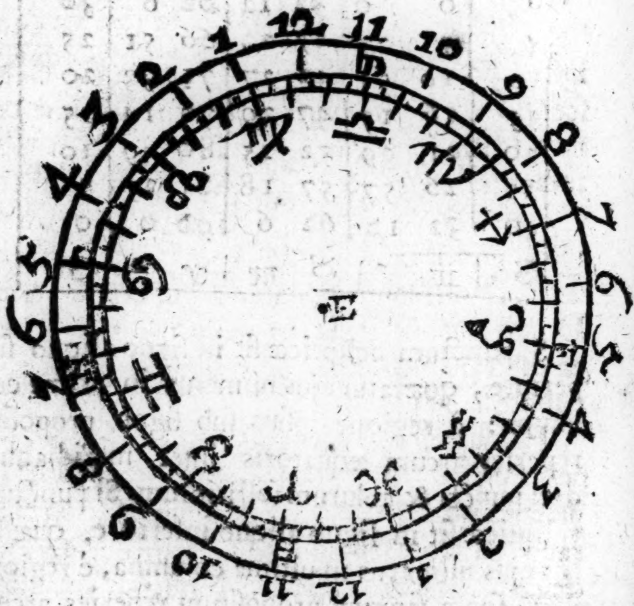
Gr.	♋	♑	♌	♒	♍	♓	Gr.
0	0	0	32	12	62	6	30
5	5	27	37	22	66	51	25
10	10	53	42	27	71	33	20
15	16	17	47	29	76	14	15
20	21	39	52	25	80	49	10
25	26	57	57	18	85	25	5
30	32	12	62	6	90	0	0
Gr.	♊	♐	♉	♏	♈	♎	Gr.

Si punctum eclipticæ sit in signo aliquo superiore, quæratur ejus numerus in prima columna: è regione ipsius sub signo proposito reperies arcum æquatoris inter meridianum dati puncti & colurum sostitiorum. Si punctum eclipticæ sit in signo aliquo inferiore, quæratur ejus numerus in ultima columna, è regione ipsius supra signum propositum reperies arcum æquatoris quæsitum. Ita reperies 37. grad. dati

& 22. min. esse arcum æquatoris inter quintum punctum ♌ & colurum solstitiorum, & 57. 18. esse arcum æquatoris inter quintum gradum ♉ & colurum solstitiorum.

Sit jam construendum horologium, cujus ope per stellas cognosci posit hora.

A puncto A alicujus plani ducatur circulus 1, 2, 6, 10, 5, eo modo & ordine, quo hic factum vides. Intra hunc circulum ducatur alius BCDE in lamina aliqua mobili, quæ al-



teri

teri plano ita affigi debet, ut supra centrum A circumverti possit. Dividatur circulus BCDE quadrifariam in punctis B, C, D, E. A punctis oppositis C & E, transferantur utrimque in semicirculos B C D. B E D arcus æquatoris inter meridianum quinti cujusque puncti eclipticæ & proximam partem coluri solstitiorum, & apponantur characteres signorum, uti hic factum vides: postea in circulum BCDE transferendæ erunt ascensiones rectæ aliquarum illustrium stellarum, quales sunt Aquila, Arcturus, Oculus Tauri, & Cor Leonis: transferentur autem hoc modo. Si ascensio recta stellæ sit minor gradibus 90. complementum ipsius poni debet a puncto C versus B: Si ascensio recta sit major quadrante, minor tamen semicirculo, seu gradib. 90, ex ea subtrahantur 90 gr. & residuum ponatur a puncto C versus D. Si ascensio recta sit major gradib. 180, minor tamen quam 270, subtrahatur ex 270, & residuum ponatur a puncto E versus D. Si ascensio recta sit major quam 270, ex ea subtrahantur 270, & residuum ponatur a puncto E versus B.

His suppositis sit cognoscenda hora noctis per oculum Tauri, cujus locus in circulo BCDE, juxta ea quæ diximus, est punctum H. Recurratur ad horologium, quod capite superiore descripsimus, & per latus E F trabis, vel asse-

tis

ris E A D F moveatur filum pendens a puncto L, donec oculus per filum & foramen G conspiciat stellam: Supponamus horam tunc inventam fuisse 48 minuta post sextam, & locum solis fuisse initium ♏: verto circulum B C D E, donec punctum H stet sub quadragesimo octavo minuto post sextam in circulo exteriore 1, 2, 6, 10, 5: tum observo punctum 9 ejusdem circuli, sub quo stat punctum ♏ locus solis, & concludo tempore observationis fuisse horam nonam.

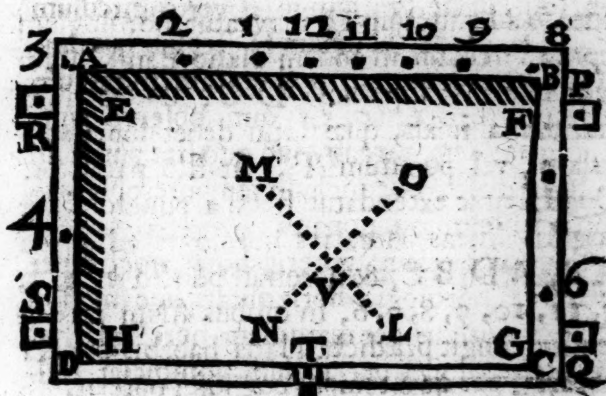
Cognosci etiam poterit hora noctis per stellas ex horologio horizontali hoc modo: moveatur oculus per marginem horologii horizontalis, donec per stylum conspiciat stellam. Supponamus lineam visualem cadere tunc in lineam horæ octavæ horologii: statuatur locus stellæ in curculo B C D E notatus sub puncto 8 circuli exterioris 1, 2, 6, 10, 5: punctum hujus circuli, sub quo stabit locus solis in circulo B C D E, ostendet horam.

CAP. XIV.

Construere horologium verticale quod per umbram fili volubilis ostendat horam.

Lateribus E F, F G, G H, H E asseris alicujus E F G H affigantur quatuor asserculi, quorum superficies A B, B C, C D, D A parallelæ

rallelæ plano E F G H ſint in eodem plano, & quarta fere parte lateris F G, vel E H diſtet a plano E F G H: poſteriori ſuperficiei aſſe-



ris E F G H affigantur laminæ ferreæ P, Q, S, R, ita perforatæ ac conſtitutæ, ut compago lignea clavis per foramina intruſis affigi poſsit parieti: affigatur autem ſic, ut ſuperficies B C, vel A *D* ſit perpendicularis ad horizontem. Tum vero ſumatur declinatio ſuperficiei A *B*, quæ debet reſpicere meridiem, & juxta hanc declinationem deſcribatur in charta horologium verticale declinans, eodem plane modo quo diximus libro ſuperiore. Deinde per punctum quodvis 12 circa medium planum A*B*, demittatur filum plumbo onuſtum, & notetur punctum

punctum T inferioris plani DC, per quod filum transit; per centrum horologii in charta descripti, & punctum T transfigatur acicula, & huic aciculæ alligetur filum, quo extenso ad punctum 12 moveatur horologium supra asserculum in eodem plano constitutum cum inferiore superficie DC, donec linea meridiana ipsius, quæ statui debet supra aciculam, vel punctum T, fit filo parallela. Quod si tunc extendatur filum a puncto T per singulas lineas horarias horologii ad plana AB, AD, BC, & notentur puncta 1, 2, 3, 4, 11, 10, 9, 8, 7, 6, in quibus filum ita extensum tangit prædicta plana habebis puncta horaria, per quæ tempus cognosci poterit.

Ultimo loco reperiendum erit punctum in plano EFGH, in quod cadit axis mundi transiens per punctum T.

Lucente sole hora quavis, verbi gratia, nona extendatur filum a puncto T ad punctum 9, plani AB, & notetur linea umbræ *ML*, quam filum projicit in planum internum EFGH: iterum lucente sole alia quavis hora, verbi gratia secunda, extendatur filum a puncto T, ad ad punctum 3 plani *AD*, & notetur linea umbræ NO quam tunc filum projicit: punctum V in quo duæ illæ lineæ concurrunt, est punctum quæsitum.

Ut cognoscatur hora, ita est agendum.

Lucente

Lucente ſole moveatur filum puncto T alligatum per plana D A, A B, B C, donec umbra ipſius cadat in punctum V, quod affixa acicula, vel extremo digito hominis picti, aliove indice ſignari poteſt. Si filum tunc cadat in punctum 2. eſt hora ſecunda, ſi in punctum 8, eſt hora octava, & ſic de aliis.

CAP. XV.

In variis ſuperficiebus ſive planis ſive concavis ejusdem corporis ſolidi varia horologia deſcribere.

IN ſingulis ſuperficiebus erigatur quomodocunque ſtylus, tum ſuper aſſerem aliquem, ſtatuatur corpus propoſitum, & horologium horizontale, eidemq; affigantur. Sit jam ducenda linea cujusvis horæ, verbi gratia, undecimæ: vertatur aſſer donec umbra ſtyli horologii horizontalis cadat in lineam horæ undecimæ; tum in ſingulis ſuperficiebus corporis propoſiti notentur puncta, in quæ cadit extremitas umbræ a ſuo ſtylo projectæ. Deinde attollatur latus aliquod aſſeris, depreſſo latere oppoſito, & in hoc ſitu vertatur aſſer donec umbra ſtyli horologii horizontalis cadat in eandem lineam horæ undecimæ. Tunc in eiſdem ſuperficiebus corporis propoſiti, no-

tentur puncta in quæ cadit extremitas umbræ a suo ſtylo projectæ: hoc facto habebis duo puncta in quavis ſuperficie plana, per quæ ducta recta erit linea horaria. Ut autem ducatur linea horaria in ſuperficie concava, reperienda ſunt plura puncta, deprimendo, vel attollendo aliquod latus aſſeris, duo enim non ſufficiunt, ut per ea duci poſſit linea curva.

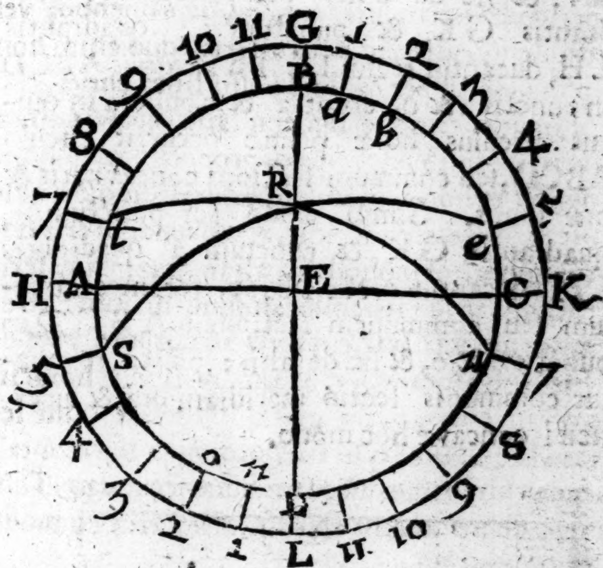
Eadem ratione ducetur alia quævis linea horaria, niſi obſtet corpus propoſitum, quominus ſol in horologium horizontale radios evibret: quod cum accidit, removendum erit horologium horizontale in aliam quamvis aſſeris partem, atque ita collocandum, ut cum extremitas umbræ ſtyli cujusvis in corpore propoſito infixi cadit in unam ex lineis horariis jam inventis, verbi gratia in lineam horæ ſecundæ, umbra ſtyli in horologio horizontali cadat in lineam ejusdem horæ ſecundæ. Tum vero duci poterunt aliæ lineæ horariæ eo modo quo diximus.

CAP. XVI.

Deſcribere horologium in ſuperficie concava.

SIt ABCD communis ſectio concavæ ſuperficiei & oræ ipſius plano alicui parallelæ. Sit HGKL circulus in ora deſcriptus cujus

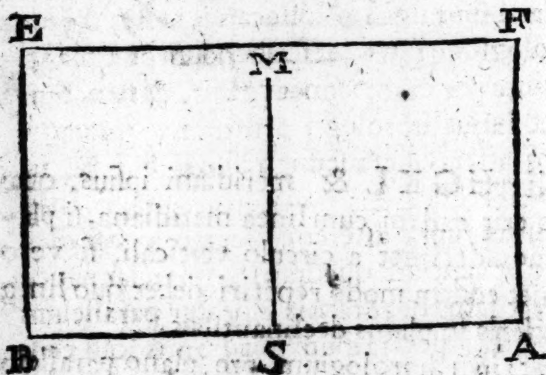
cujus centrum ſit E, & recta E K ſemidiameter quæ ambo cognoſci poterunt ex iis quæ diximus l. 1. c. 2. Sit *GED* communis ſectio



circuli H G K L & meridiani ipſius, quæ ſectio erit eadem cum linea meridiana, ſi planum non declinet a circulo verticali, ſi vero declinet eodem modo reperiri debet quo linea ſubſtylaris in planis declinantibus.

Fiat jam horologium pro plano parallelo oræ datæ, ponanturq; arcus G 1, L 1, æquales

distantiæ lineæ horæ primæ a linea substylari, arcus *G* 2, L 2, æquales distantiæ lineæ horæ secundæ a linea substylari, arcus G 3, L 3, æquales distantiæ lineæ horæ tertiæ a substylari, & sic de aliis: per punctum 1, quadrantis G K, & punctum 1, quadrantis L H, ducantur rectæ I a, I n secantes ABC*D* in punctis a & n, erunt a & n puncta in quibus circulus horæ primæ occurrit circulo ABCD, seu communi sectioni concavitatis & oræ ipsius. Simili modo per punctum 2, quadrantis G K & punctum 2 quadrantis L H, ducantur rectæ 2 b, 2 o, secantes circulum seu communem sectionem A B C *D* in punctis b & o, & sic de aliis: postea reperiatur communis sectio meridiani oræ & superficiei concavæ hoc modo.



In aſſere aliquo B E F A, cujus latus B A rectum ſit, ducatur recta *M* S, ad rectam B A perpendicularis in S. In latere B S A ponantur S *B*, S A, æquales ſemidiametro circuli H G K *L*: puncto *M* rectæ S *M* appendatur filum, & collocato latere *B* A ſupra puncta K & H circuli H G K *L*, ſic ut unum ex punctis B A, tangat punctum K, & alterum tangat punctum H, inclinato paulatim aſſere, a puncto *M* per rectam M S, extendatur filum ad plura puncta concavitatis: linea B R D, quæ per hæc puncta tranſibit erit communis ſectio concavitatis & circuli meridiani oræ ipſius. In linea B R D, reperiendum erit centrum horologii hoc modo.

Supponamus E L eſſe eam partem lineæ ſubſtylaris ſupra quam collocandus eſſet ſtylus ſi horologium eſſet deſcribendum in plano tranſeunte per oram concavitatis, & punctum E eſſet hujus horologii centrum. Statuatur planum aſſeris ſupra ſemicirculum H L K, in in quo eſt recta E L, ponaturque unum latus quadrantis ſupra aſſerem dictæ oræ parallelum, ſic ut centrum quadrantis reſpiciat punctum E, & latus quadrantis videatur parallelum rectæ E L; per radium quadrantis qui cum latere parallelo aſſeri facit angulū æqualem elevationi poli ſupra planum oræ, ſeu circuli

HGKL, extendatur filum ad concavitatem, tangens lineam substylarem GEL in E; punctum R, in quo filum occurrit lineæ BRD, erit centrum horologii: huic centro affigatur tenue filum, cujus ope describentur lineæ horariæ hoc modo.

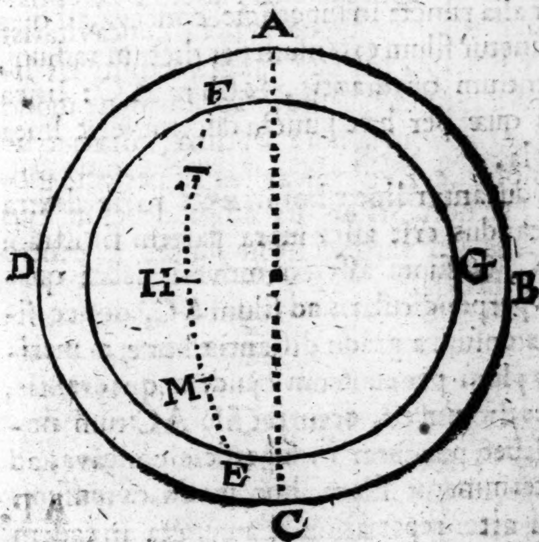
Sit ducenda linea horæ quintæ matutinæ & quintæ vespertinæ: circulus horæ quintæ occurrit communi sectioni oræ, & concavitatis in punctis è & S: itaque a centro R extendatur filum usque ad e, & a puncto S, per filum R e extendatur aliud filum ad multa puncta concavitatis: deinde a centro R, extendatur filum usque ad S, per quod a puncto e extendatur aliud filum ad multa puncta concavitatis; linea e RS, quæ per hæc puncta transit, est linea horæ quintæ quæsita. Eodem plane modo ducetur t R v linea horæ septimæ, aliæque lineæ horariæ, sive concavitas sit perfecte globosa sive non. Stylus ita affigi debet ut ejus summitas seu vertex, sit in puncto E centro circuli HGKL.

CAP.

CAP. XVI.

Construere Horologium in superficie concava cujus ora est parallela axi mundi.

SIt D F G C, ora concavitatis parallela axi mundi: per puncta quævis A & C hujus oræ extendatur filum A C faciens cum linea Horizontali per eandem oram ducta angulum æqualem distantiæ lineæ substylaris ab horizontali.



Sint jam describendæ lineæ horarum e parte sinistra lineæ substylaris AC. Statuatur asser supra partem dextram ABC, & supra asserem oræ parallelũ collocetur latus quadrantis perpendiculare ad filum AC: tum per radium quadrantis, qui cum latere perpendiculari ad asserem, facit angulum æqualem distantiæ horæ datæ a meridiano oræ A B C D, ducatur filum per rectam AC, tangens superficiem concavam in puncto M. Deinde collocetur idem latus quadrantis supra aliud punctum asseris vicinius puncto A, & per eundem radium & rectam AC ducatur filum tangens superficiem concavam in puncto H: eodem modo reperiantur alia puncta in superficie concava, ad quæ terminetur filum extensum per dictum radium, & centrum quadrantis, & filum AC: linea enim quæ per hæc puncta ducetur erit linea horaria.

Ut ducantur lineæ horariæ ex parte dextra collocandus erit asser supra partem sinistram ADC, & supra asserem moveri debet quadrans perpendicularis ad filum AC, donec filum extensum a gradu distantiæ horæ a meridiano plani per centrum ejusdem quadrantis, ut ante dictum est, occurrat filo AC: tum notari debet punctum in superficie concava, ad quæ terminatur filum hoc modo extensum. Simili arte reperiantur alia puncta in eadem su-

superficie concava, statuendo latus quadrantis parallelum asseri in loco aliquo propiore aut remotiore a puncto A, & per hæc puncta ducatur linea horaria.

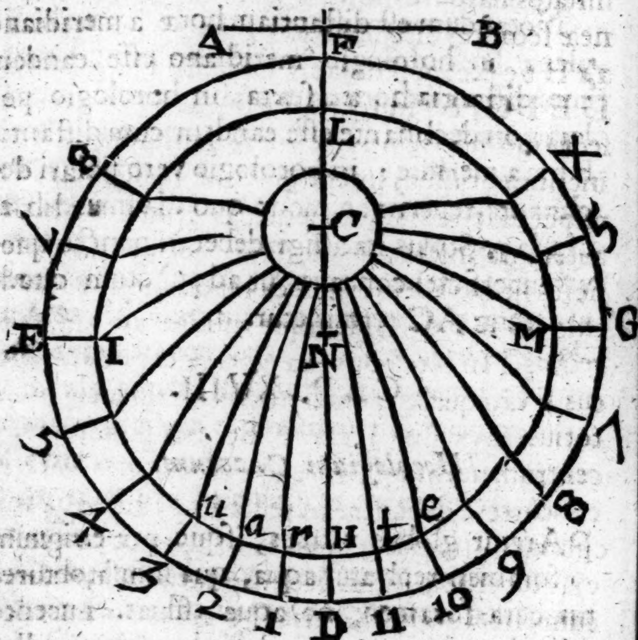
Notandum est distantiam horæ a meridiano plani in horologio meridiano esse eandem cum distantia horæ a sexta, in horologio polari non declinante esse eandem cum distantia horæ a meridie: in horologio vero polari declinante, reperiri eo modo quo diximus lib. 2. cap. 25. Stylus ita affigi debet in puncto quovis superficiei concavæ, ut ad punctum quodvis rectæ AC terminetur.

CAP. XVIII.

Horologium Cæcorum.

PAretur globus vitreus, isque per exiguum foramen repleatur aqua, qua infusa, obturetur cera foramen, ne aqua effluat. Lucente sole admoveatur manus globo in eo intervallo, in quo radii solares per globum transeuntes maximum ardorem in manu producunt: tum observetur minima distantia partis calefactæ a superficie globi. Deinde reperiatur semidiameter globi, dicendo; ut 22. ad 7, sic partes peripheriæ, seu maximi ambitus globi, ad alias partes, quarum dimidium est longitudo semidia-

diametri globi: huic ſemidiametro addatur diſtantia manus calefactæ a globo, & habebis diſtantiam manus calefactæ a centro globi.



Supponamus rectam A B eſſe æqualem huic diſtantiæ. A puncto quovis N ad intervallum æquale rectæ A B, deſcribatur circulus D E F G, & ab eodem puncto ad intervallum paulo majus ſemidiametro globi, deſcribatur minor circulus H I L M. Dividatur circulus D E F G, quadrifariam in punctis D, E, F, G,

&

& a punctis *D* & F ponantur utrimque distantiæ linearum horariarum a meridiana in plano horizontali: A puncto N ad extremitates harum distantiarum ducantur rectæ lineæ secantes circulum H I L M, in punctis u a r H t e &c: abscindatur circulus H I L M, a D E F G, & in rectis H D, L F, communi sectione horizontis & meridiani loci, fiant incisuræ, quibus inseratur semicirculus H N L respectu semidiametri æqualis rectæ A B; est autem ita inserendus, ut ejus convexa superficies sit in eadem sphærica superficie cum circulo D E F G, eidemque insistat ad angulos rectos. In hæc convexa superficie ponatur arcus F C æqualis elevationi poli, respectu sinus totius æqualis rectæ A B, erit punctum C, centrum horologii in quo omnes arcus horarii concurrere debent. In recta t 11, fiat alia incisura, cui inseratur arcus C t 11, ita ut convexa ejus superficies sit in eadem sphærica superficie cum circulo *D*E F *G*; erit C t arcus horæ undecimæ. Similiter fiat incisura in recta e 10, cui inseratur arcus C e 10, ita ut convexa ejus superficies sit in eadem sphærica superficie cum circulo *D*E F *G*: erit C e 10 arcus horæ secundæ; eodem modo inserendi erunt alii arcus horarii.

Modus collocandi horologii hic est. A puncto globi vitrei quod videtur oppositum foramini, per arcum

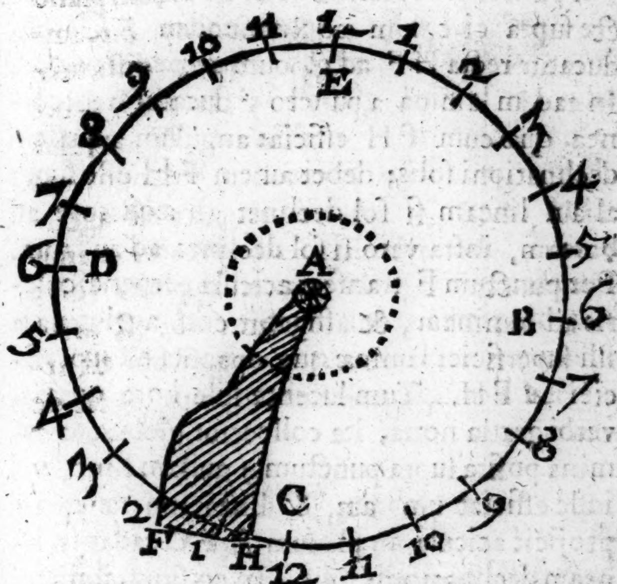
arcum æqualem quartæ parti ipsius ambitus, describatur circulus, qui globum dividet in duas partes æquales: tum ita statuatur globus intra circulum H I L M, ut peripheria circuli in superficie globi descripta sit in eodem plano cum circulo D E F G, & ab eodem circumquaque destet intervallo æquali distantiæ manus calefactæ a globo: recta F D debet esse parallela lineæ meridianæ, & circulus D E F G parallelus horizonti. Ut cognoscas horam diei per hoc horologium, ita est agendum. Arcubus horologii admoveatur manus ex ea parte vitrei globi quæ est opposita soli; si tum maximus ardor sentiatur ubi est arcus horæ secundæ, erit hora secunda, si ubi est arcus horæ decimæ, erit hora decima, & sic de aliis.

CAP. XIX.

Constructio horologii in globo, in quo per laminam volubilem ostenditur hora.

A Puncto quovis A ad intervallum æquale quadranti peripheriæ globi describatur circulus *B* C *D* E dividens globum in duas partes æquales. Erit punctum A unus polus circuli *B* C D E: alter vero reperiatur hoc modo. A puncto quovis C circuli B C *D* E ad intervallum

vallum æquale quadranti peripheriæ ducatur arcus occultus in altero hemisphærio: hoc idem fiat a puncto E, quod est oppositum pun-



cto C: ubi autem duo arcus occulti se mutuo intersecant, est alter polus globi: hisce duobus polis affigantur duo clavi, per quos veluti per axem voluatur lamina ferrea, vel ænea perpendicularis ad globum. Sit autem utraque dimidia pars hujus laminæ similis figuræ AFH

AFH. Dividatur circulus BCDE in 24 partes æquales, & punctis divisionum adscribantur numeri horarum, uti hic factum vides.

Ut recte collocetur globus ita est agendum. Per punctum H laminæ AHF, quod est directe supra circulum æquinoctialem BCDE, ducatur recta HF ad globum perpendicularis. In eadem lamina a puncto F ducatur recta linea, quæ cum FH efficiat angulum æqualem declinationi solis; debet autem FH esse supra aliam lineam si sol declinet ab æquatore ad boream, infra vero si sol declinet ad austrum. Per punctum F transeat acicula perpendicularis ad laminam, & affigatur cera agglutinata illi superficiei laminæ quæ opposita est superficiei AFH. Tum lucente sole hora quavis, verbi gratia nona, ita collocetur globus, ut lamina posita supra punctum 9 nullam hinc, vel inde efficiat umbram, & linea umbræ quam projicit acicula in planum AFC cadat in lineam declinationis solis. In eo situ stabiliatur horologium. Ut cognoscatur hora debet volui lamina AFH, donec nullam hinc inde efficiat umbram, si enim tunc lamina stet supra punctum 8 erit hora octava, si supra punctum 7 erit hora septima, & sic de aliis.

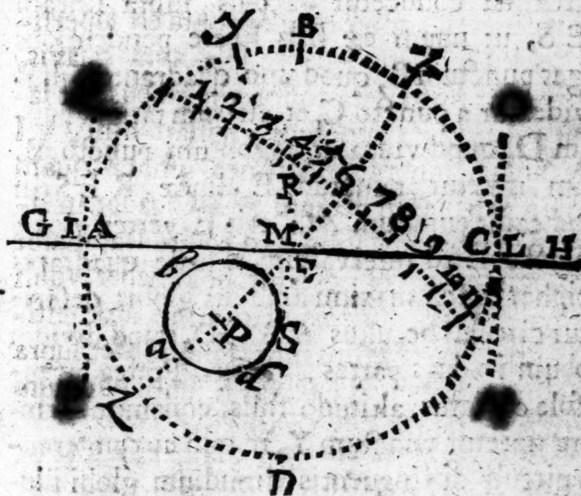
CAP.

CAP. XX.

Constructio horologii in convexa superficie globi.

SIt A B C D *M* superior pars globi, in quo construendum sit horologium.

Primo inveniatur diameter globi dicendo, ut 22, ad 7, sic partes maximi ambitus globi, quem per normam flexibilem metiri oportet, ad partes diametri quæsitæ.



In-

Inveniatur secundo vertex globi hoc modo; in baculo aliquo G H, ponatur I L æqualis diametro globi, & dividatur bifariam in *M*. Punctis I & L appendantur duo fila plumbo onusta, & collocetur baculus supra summitatem globi. Deinde concipiatur ment circulus *A* B C *D* horizonti parallelus, & globum dividens in duas partes æquales: intelligantur etiam duæ rectæ N C O, P A *Q* ad se invicem parallelæ & tangentes circulum A B C *D* in punctis C & A. Per has duas rectas mente conceptas ducantur fila pendentia a punctis I & L, noteturque in summitate globi linea R E S, per quam transit punctum baculi *M*. Postea ita collocetur baculus supra lineam R E S, ut unum ex filis libere pendentibus tangat punctum B, quod uno quadrante distare videatur a puncto C et alterum tangat punctum D, quod videatur oppositum puncto B. Tum notetur punctum E lineæ R E S in quod cadit punctum *M*: erit E vertex globi: a puncto E ad intervallum æquale quadranti peripheriæ seu maximi ambitus globi, describatur circulus occultus A B C D, quod dividet globum in duas partes æquales. Postea lucente sole capiatur altitudo solis, eodemque tempore notetur punctum Y, in quo circumferentia circuli distinguentis dimidium globi illumi-

minatum radiis solaribus a dimidio globi non illuminato, secat peripheriam A B C D. Dicatur per regulam auream: Ut 360 gradus, ad partes maximi ambitus globi; sic gradus distantiæ solis a circulo meridiano pro tempore observationis, ad partes alterius arcus, quem suppono esse Y X. In circulo A B C D ponatur arcus X A Z æqualis semicirculo, & per puncta X, E, Z, ducatur arcus X E Z. Suppono autem arcum E Z esse septentrionalem partem circuli meridiani, & E X australem. In quadrante E Z ponatur Z P æqualis altitudini poli supra horizontem; reperietur autem dicendo; Ut gradus 360, ad partes maximi circuli, sic gradus altitudinis poli supra horizontem, ad partes arcus Z P. A puncto P repræsentante polum mundi ad intervallum æquale quadranti circuli A B C D ducatur circulus æquinoctialis 1, 6, 11, secans arcum X E Z in puncto 6. A puncto 6 inchoetur divisio circuli æquinoctialis in 24 partes æquales, appositis figuris 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. uti hic factum vides, & absolutum erit horologium.

℟ Indicatur hora per circumferentiam umbræ dividentis dimidium globi illuminatum radiis solaribus, a dimidio globi non illuminato: si enim illa circumferentia cadat in punctum 6, est hora sexta, si in punctum 7, est hora septima, &c.

Si describere lubet circulos parallelos motui solis initio signorum, id facile præstabis hoc modo. Dicatur per regulam auream; Ut 360 gradus, ad partes maximi ambitus globi; sic gradus declinationis solis ab æquatore initio cujusvis signi, verbi gratia ♉, & ♍, ad alias partes. A puncto P per arcum harum partium describatur in convexa superficie globi circulus a b d. Quando sol erit in initio ♉, vel ♍, circumferentia umbræ dividens dimidum globi illuminatum a dimidio globi non illuminato radet circumferentiam circuli ab d.

Hoc quidem modo describetur horologium



in

in globis jam fixis; in iis vero qui nondum stabiliti sunt, multo facilius describetur horologium hac ratione. Per filum aut normam flexibilem capiatur maximus ambitus globi dati, & a puncto quovis *A* per quadrantem maximi ambitus globi describatur circulus *B C D*, a cujus puncto quovis *B* inchoetur ejus divisio in 24 partes æquales, appositis figuris, uti hic factum vides.

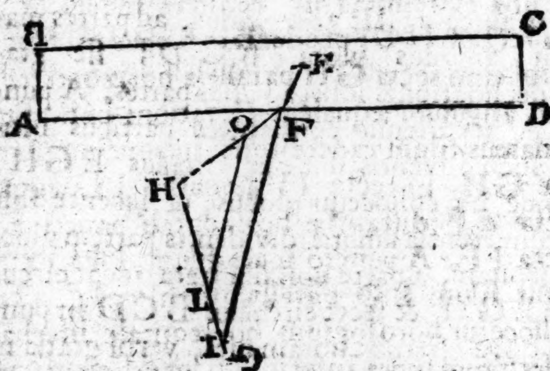
Ut recte collocetur horologium, cognoscenda erit declinatio solis, & dicendum per regulam auream; Ut 360 gradus, ad partes maximi ambitus globi B C *D*; sic gradus declinationis solis, ad alias partes. A puncto A per arcum constantem partibus ultimo loco inventis ducatur circulus E G H; deinde ita collocetur globus, ut lucente sole circumferentia umbræ dividentis partem globi illustratam, a parte non illustrata radat circulum E G H, & secet circulum B C D in puncto quod ostendat horam diei, verbi gratia in puncto 2 si sit hora secunda, in puncto 10 si sit hora decima, quando globus collocatur.

Notandum est si collocetur horologium inter horam sextam matutinam & sextam vespertinam, & sol existit in signis borealibus debere circumferentiam umbræ in globo, radere circulum E G H ex parte boreali ipsius; si collocetur horologium quo tempore sol exi-

ſtit in ſigno boreali, circumferentiam umbræ radere debere auſtralem partem circuli EGH.

CAP. XXI.

Conſtructio horologii in laqueari cubiculi, in quo per lumen a ſpeculo reflexum indicatur hora.



SIt ABCD planum aliquod juxta feneſtram in cujus puncto E, ſit collocandum centrum ſpeculi. Lucente ſole hora duodecima ſuſpendatur filum plumbo onuſtum inter ſolem, & punctum E, & hinc inde moveatur, donec ipſius umbra tranſeat per punctum

ctum E, & tunc notetur punctum F in latere A *D*, in quod cadit umbra ejusdem fili. Eodem tempore ponatur extremitas clavi aut virgulæ, supra punctum F, & notetur punctum G in inferiore superficie cubiculi in quod umbra illius extremitatis cadit. Per punctum F, demittatur filum F H, perpendiculare ad horizontem tangens inferiorem superficiem cubiculi in puncto H, per puncta G, & H ducatur linea meridiana GH. Puncto F affigatur una extremitas fili, & altera moveatur supra rectam H G: productam si opus sit, donec filum cum recta G H parallela horizonti efficiat angulum æqualem elevationi poli. Supponamus filum cadere tunc in punctum I rectæ G H, in recta I H ponatur I L æqualis rectæ *E* F distantiæ horizontali puncti E a recta I F. A puncto L per filum F H extendatur filum L O parallelum filo I *F*. Tum collocetur horologium horizontale in charta descriptum supra inferiorem superficiem cubiculi, ita ut centrum ipsius cadat supra punctum L, & altera extremitas lineæ meridianæ horologii cadat supra L H partem australem rectæ I H. A centro L per lineas horarias horologii horizontalis ita collocati extendatur filum, & notentur totidem puncta in inferiore superficie cubiculi a centro L maxime remota

in quæ cadit filum ita extenſum. A quolibet horum punctorum per rectam L O extendatur filum ad multa puncta in laqueari vel pariete cubiculi, & per hæc puncta ducatur linea horaria.

*M*odus collocandi ſpeculi hic eſt. A puncto E, ad lineam cujusvis horæ, verbi gratia, decimæ matutinæ, extendatur filum, & moveatur ejus extremitas ſupra eandem lineam horariam, donec latus quadrantis parallelum filo, efficiat cum perpendiculo libere cadente a centro quadrantis angulum æqualem, complemento altitudinis ſolis pro die & hora decima propoſitis: notetur punctum in laqueari cubiculi in quod filum cadit. Cum hora illa advenerit, ita colloc etur ſpeculum ut centrum ipſius ſit in puncto E, & centrum luminis a ſpeculo reflexi cadat in punctum ultimo loco notatum in laqueari cubiculi: erit tunc ſpeculum recte collocatum, oſtendetq; lumen a ſpeculo reflexum tempus diei.

CAP. XXII.

Conſtructio horologii in laqueari cubiculi, cujus feneſtra eſt parallela lineæ meridianæ.

SIt A B C D planum aliquod feneſtræ vicinum: ſit E F linea meridiana cujus extremitas

mitas E respiciat austrum, F vero septentrionem. Sit *G* punctum lineæ meridianæ in quo statui debet centrum speculi. Collocetur horologium horizontale in charta descriptum supra planum horizontale A B C D; ita ut centrum ipsius cadat supra punctum G, & altera extremitas lineæ meridianæ cadat supra G F.

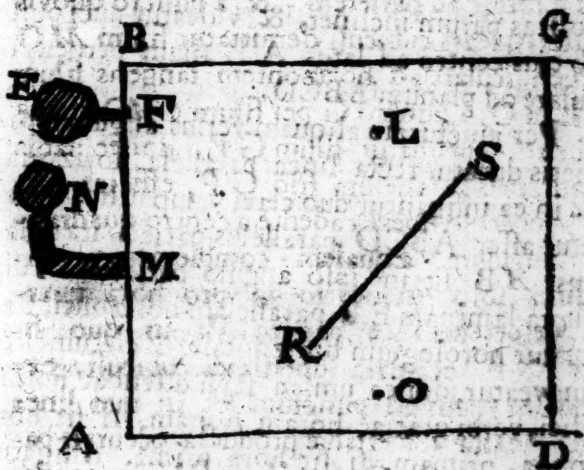
Sit jam ducenda linea horæ quartæ vespertinæ; eadem est enim ratio de aliis. A centro G horologii horizontalis, per lineam horæ quartæ vespertinæ, extendatur filum G H horizonti

rizonti parallelum, tangens parietem cubiculi in H. Supponamus angulum FGL esse distantiam solis a septentrionali parte circuli meridiani pro hora 4. vespertina in initio ♋: per rectam GL extendatur filum horizonti parallelum usque ad parietem, & a puncto quovis M in laqueari cubiculi demittatur filum MO perpendiculare ad horizontem tangens filum GL in O, a puncto G per filum MO attollatur vel deprimatur filum GP, donec latus quadrantis parallelum filo GP, efficiat cum perpendiculo libere cadente a centro quadrantis angulum æqualem complemento altitudinis solis in initio ♋ pro hora quarta vespertina: a puncto P, in quo filum GP occurrit superficiei cubiculi, extendatur filum ad punctum H, in quo linea horæ quartæ vespertinæ producta occurrit parieti: a puncto G, per filum PH, extendatur aliud filum ad multa puncta parietis: linea, quæ per hæc puncta ducetur in superficie vel superficebus cubiculi, erit linea horæ quartæ vespertinæ.

CAP.

CAP. XXIII.

Constructio Horologii in angulo parietis in quo per lumen a speculo reflexum ostenditur Hora.



Fiat lamina ferrea similis figuræ E F, cujus extremitas F sit terebra, quo instrumentum E F possit ligno affigi. Paretur asser ABCD, cujus latera A B, C D, sint perpendicularia, aut fere perpendicularia ad latus A D. Lateri A B, quod statui debet juxta angulum parietis, affigatur lamina E F, ita ut planum ipsius sit parallelum horizonti, quando latus A B est ad horizontem perpendiculare. Item puncto

cto cuivis M lateris A B affigatur ſtylus ferreus ſimilis figuræ N M, in cujus extremitate N, ſit parva concavitas ad continendum ſpeculum, quod ita collocari debet ſupra ceram in concavitate poſitam, ut ad partes aſſeri oppoſitas parum incliner, & videatur duci poſſe ab ejus centro ad latus A B filum perpendiculare ad planum ABCD.

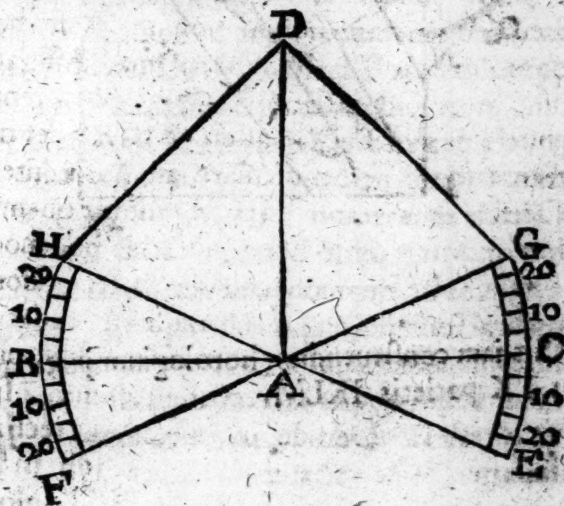
Per juncturam aliquam verſus angulum parietis ducatur recta linea parallela horizonti, & in ea infigantur duo clavi : ſuper hos ſtatuatur aſſer ABCD parallelus parieti, ita ut latus A B ſit in ipſo angulo parietis. Tum ſupra laminam E F parallelam horizonti, ſtatuatur horologium horizontale, & circumcirca moveatur, donec umbra ſtyli oſtendat horam diei, verbi gratia, horam nonam, ſi ſit hora nona, primam, ſi ſit hora prima. Affigatur tunc horologium laminæ E F; & notentur puncta quævis L, O in aſſere ABCD, per quæ tranſit filum perpendiculare ad horizontem. Deinde removeatur aſſer in alium quemvis locum, & ducantur lineæ horariæ hoc modo. Moveatur quomodocumque aſſer, donec umbra ſtyli horologii horizontalis cadat in lineam horæ ſecundæ : notetur in aſſere punctum R, in quod cadit centrum luminis a ſpeculo reflexi. Deinde inclinetur aut reclinetur aſſer, & ita vertatur, ut umbra ſtyli in ho-

rologio

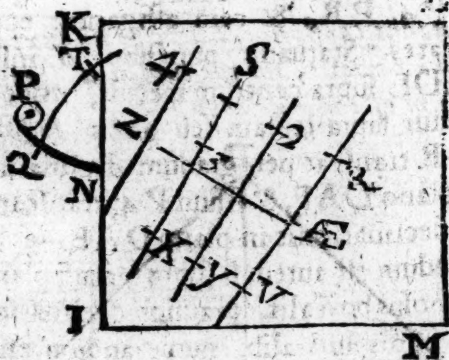
rologio horizontali cadat in lineam ejusdem horæ secundæ. Supponamus centrum luminis a speculo reflexi cadere tunc in punctum S. Recta in assere ducta per puncta R & S est linea horæ secundæ. Ductis hoc modo lineis horariis, extractaque lamina E F, appendatur parieti asser in eodem loco, quo ante, ita nimirum, ut planum asseris sit parallelum parieti, & filum plumbo onustum transeat per pnncta L, O. His peractis ostendet lumen a speculo reflexum horam diei.

CAP. XXIV.

Alius modus construendi horologii juxta angulum parietis, ubi per lumen a speculo riflexum ostendatur hora.



In charta aliqua FDE ducantur rectæ *DA*, *B*C secantes sead angulos rectos in A: a centro A ducantur arcus E G, F H, secantes rectam BC in punctis B et C. A punctis B & C ponantur utrimque gradus omnes declinationis solis ab æquatore. Denique complicetur charta in recta AD, ut per eam, veluti per axem, plana DAB, DAF circumverti possint.



Sit jam construendum horologium juxta latus I K parietis IKLM.

In

In puncto quovis N vicino lateri I K infigatur stylus N P, cujus extremitati P affigatur cera, & supra ceram ita collocetur speculum, ut parum inclinet ad partes parieti oppositas, & constet uter polus, australis scilicet, an septentrionalis supra speculi planum elevetur. Lucente sole hora aliqua, verbi gratia, prima, notetur in pariete punctum R in quod cadit centrum luminis a speculo reflexi: post tres aut quatuor horas, observetur punctum 4 in quod cadit centrum luminis a speculo reflexi. Sit autem tempus hujus observationis hora quarta. A centro speculi ad puncta 4, R, extendantur duo fila P 4, P R, & cera affigantur eorum extremitates. Statuatur punctum *A* instrumenti FDE supra centrum speculi, atque ita complicetur supra rectam seu axem A *D*, ut filum P R transeat per gradum declinationis solis in plano DAF, & filum P 4, transeat per gradum declinationis in plano D AE.

Notandum est autem si supra speculi planum elevetur polus borealis, gradum declinationis solis in signis australib. numerandum esse a punctis B & C versus F & E, gradum vero declinationis solis in signis borealibus numerandum esse a punctis B & C versus D; quod si supra speculi planum elevetur polus australis, gradum declinationis solis in signis australibus numerandum esse a punctis B & C versus *D*,

gradum

gradum vero declinationis solis in signis borealibus numerandum esse a punctis B & C versus F & E. Cum ita collocatum fuerit instrumentum F D E, ut punctum A stet supra centrum speculi, & fila P 4, P R, transeant per gradus declinationis solis pro tempore observationis, stylo N P affigatur cera, et ceræ infigatur virgula ferrea Q T, quæ occurrat puncto D, extremitati rectæ A D in puncto T. A puncto T per filum P R extendatur filum T V, quod occurrat parieti in puncto quovis V: item a puncto T per filum P 4, extendatur filum T Z, quod occurrat parieti in puncto quovis Z: recta R V, est linea horæ nonæ, & recta 4 Z est linea horæ quartæ.

Sit jam ducenda linea alterius cujusvis horæ verbi gratia secundæ. Quando illuxit hora secunda, observetur punctum 2, in quod cadit centrum luminis a speculo reflexi: a centro speculi ad punctum 2, extendatur filum P 2, & a puncto T per filum P 2, extendatur filum T Y, quod occurrat parieti in puncto quovis Y, recta 2 Y est linea horæ secundæ.

Aliter. Ita collocetur instrumentum F D E, ut punctum A tangat centrum speculi & fila P 4, P R transeant per gradus declinationis, in arcubus F B H, E C G, uti jam dictum est. Tum per rectam A B instrumenti F D E extendatur filum ad rectam R V lineam horæ

primæ,

primæ, & observetur punctum Æ ejusdem lineæ, in quod filum cadit. Similiter per rectam A C extendatur filum ad rectam R Z lineam horæ quartæ, & observetur punctum Z ejusdem lineæ, in quod filum cadit. Recta Z Æ est linea æquinoctialis. Sit jam ducenda linea horæ cujusvis, verbi gratia tertiæ. Centro speculi affigatur una extremitas fili, & altera moveatur supra lineam æquinoctialem a puncto Æ versus Z, donec efficiat cum filo P Æ angulum æqualem distantiæ horæ tertiæ a prima, hoc est angulo graduum 30, notetur punctum 3. rectæ Z Æ, in quod filum cadit. A puncto P centro speculi extendatur filum P 3 usque ad punctum 3, & a puncto T per filum P 3 extendatur filum T X tangens parietem in puncto X; recta 3 X est linea horæ tertiæ: vel si mavis, a puncto P centro speculi per filum T 3, extendatur filum tangens parietem in S: recta S 3 X est linea horæ tertiæ.

CAP. XXV.

Tertius modus construendi horologii verticalis in angulo parietis, quod per lumen a speculo reflexum ostendat horam.

NOtandum 1 angulum orientalem parietis esse illum, qui situs est ex parte orientali

lineæ

lineæ meridianæ per horizontem ductæ ad planum parietis, occidentalem vero qui situs est ex parte occidentali ejusdem lineæ meridianæ.

Notandum 2 in duabus lineis horizonti parallelis per planum parietis transeuntibus reperienda esse duo puncta lineæ substylaris, unum superius juxta angulum parietis, alterum inferius, quod aliquando est intra parietem, aliquado extra. Est extra parietem, quando construitur horologium in angulo orientali parietis declinantis a sepentrione ad ortum, aut in angulo occidentali parietis declinantis a septentrione ad occidentem, aut in angulo orientali parietis declinantis a meridie ad occidentem, aut in angulo occidentali parietis declinantis a meridie ad ortum: in reliquis vero casibus punctum substylare inferius est infra parietem.

Notandum 3 in his duobus punctis intelligi debere duos stylos perpendiculariter erectos ad planum parietis, unum quod pertingat a puncto substylari superiore ad centrum vitri, alterum quod juvet ad reperienda puncta horarum in linea horizontali inferiori, stylus autem superior debet esse longior inferiore, si planum declinet a meridie, brevior si a septentrione.

His suppositis, reperiendi sunt anguli, quos hi

hi styli efficiunt cum lineis horarum in plano horizontali loci. Reperientur autem hoc modo.

1. In angulo orientali parietis declinantis à septentrione ad ortum describi debent lineæ horarum matutinarum, quarum lineæ in horologio horizontali efficiunt angulum minorem complemento declinationis cum septentrionali parte lineæ meridianæ; erit autem aggregatum ex hoc angulo, & declinatione plani angulus quæsitus. Describi etiam debent lineæ horarum vespertinarum, quarum lineæ in horologio horizontali efficiunt cum septentrionali parte lineæ meridianæ angulum minorem declinatione; erit autem differentia inter hunc angulum & declinationem angulus quæsitus.

2 In angulo occidentali parietis declinantis a septentrione ad ortum describi debent lineæ horarum vespertinarum, quarum lineæ in horologio horizontali efficiunt cum septentrionali parte lineæ meridianæ angulum majorem declinatione, minorem tamen quam ut subtracta declinatione remaneant 90 gr. differentia inter hunc angulum, & declinationem parietis est angulus quæsitus.

3 In angulo orientali parietis declinantis a septentrione ad occidentem describi debent lineæ horarum matutinarum, quarum lineæ in

horologio horizontali efficiunt cum septentrionali parte lineæ meridianæ angulum majorem declinatione, minorem tamen, quam ut subtracta declinatione remaneant 90; erit autem differentia inter hunc angulum & declinationem parietis angulus quæsitus.

4. In angulo occidentali parietis declinantis a septentrione ad occidentem describi debent lineæ horarum matutinarum, quarum lineæ in horologio horizontali efficiunt cum septentrionali parte lineæ meridianæ angulum minorem declinatione; erit autem differentia inter hunc angulum & declinationem parietis angulus quæsitus. Debent etiam describi lineæ horarum vespertinarum, quæ cum septentrionali parte lineæ meridianæ efficiunt angulum minorem complemento declinationis; erit autem aggregatum ex hoc angulo & declinatione parietis angulus quæsitus.

5. In angulo orientali parietis declinantis a meridie ad ortum describi debent lineæ horarum matutinarum quarum lineæ in horologio horizontali efficiunt cum parte australi lineæ meridianæ angulum minorem complemento declinationis; erit autem aggregatum ex hoc angulo & declinatione parietis angulus quæsitus. Describi etiam debent lineæ horarum vespertinarum, quæ cum australi parte lineæ meridianæ efficiunt angulum minorem

de

declinatione, erit autem differentia inter hunc angulum & declinationem angulus quæsitus.

6. In angulo occidentali parietis declinantis a meridie ad ortum describi debent lineæ horarum vespertinarum, quæ cum parte australi lineæ meridianæ efficiunt angulum majorem declinatione, minorem tamen, quam ut subtracta declinatione remaneant 90, erit autem differentia inter hunc angulum & declinationem parietis angulus quæsitus.

7. In angulo orientali parietis declinantis a meridie ad occidentem describi debent lineæ horarum matutinarum, quæ cum parte australi lineæ meridianæ efficiunt angulum majorem declinatione, minorem tamen, quam ut subtracta declinatione remaneant 90; erit autem differentia inter hunc angulum & declinationem parietis angulus quæsitus.

8. In angulo occidentali parietis declinantis a meridie ad occidentem describi debent lineæ horarum vespertinarum, quarum lineæ in horologio horizontali efficiunt angulum minorem complemento declinationis, erit autem aggregatum ex hoc angulo & declinatione parietis angulus quæsitus. Describi etiam debent lineæ horarum matutinarum, quæ in horologio horizontali efficiunt cum australi parte lineæ meridianæ angulum minorem declinatione; erit autem differentia inter hunc angu-

lum & declinationem parietis angulis quæsitus.

Veniamus jam ad horologii ipsius constructionem.

Sit ABCD pars orientalis parietis declinantis a meridie ad occidentem. Juxta BC latus orientale parietis erigatur ferrum QL, in cujus extremitate L, sit parva concavitas ad continendum speculum: Erigatur autem sic, ut speculum in concavitate ponendum possit esse parallelum plano parietis, & ab aliquo puncto vicino lateri BC duci possit ad centrum speculi filum perpendiculare ad parietem. Illud vero punctum ita reperietur: a media concavitate L, ubi debet esse centrum speculi, ducatur filum horizonti parallelum ad planum parietis, noteturque punctum quodvis B, in quo filum parieti occurrit; per punctum B ducatur recta AB parallela horizonti, supra quam moveatur

unum

unum latus quadrantis, donec filum transiens per aliud latus ad ipsum perpendiculare, mediæ concavitati occurrat: Erit autem punctum E, in quo filum illud tunc attingit parietem, punctum lineæ substylaris in recta A *B*. Per punctum E demittatur filum E F perpendiculare ad horizontem, & per punctum F ducatur recta D F parallela horizonti.

Juxta ea quæ diximus notando 2, debet punctum lineæ substylaris, per quod transit recta *D*F, esse extra parietem: intelligamus igitur rectam D F extendi ultra parietem usq; ad G. Dicatur per regulam auream: ut sinus totus, ad sinum declinationis plani, sic tangens complementi elevationis poli, ad tangentem distantiæ lineæ substylaris a meridiana.

*D*icatur 2. Ut sinus totus, ad sinum complementi elevationis poli, sic sinus complementi declinationis, ad sinum altitudinis poli supra planum.

Dicatur 3. Ut sinus totus ad partes rectæ E F, sic tangens distantiæ lineæ substylaris a meridiana, ad partes rectæ F G.

Dicatur 4. Ut sinus complementi distantiæ lineæ substylaris a meridiana, ad partes rectæ E F, sic sinus totus, ad partes rectæ E G.

Dicatur 5. ut sinus totus ad partes rectæ E G, sic tangens altitudinis poli supra planũ, ad partes rectæ G H. Quia planum datum declinat a

 meridie,

meridie, ſtylus inferior debet eſſe brevior ſuperiore, juxta ea quæ diximus notando 3. ſubtractis igitur partibus rectæ G H, ex partibus ſuperioris ſtyli, ſeu diſtantiæ puncti L a puncto E, relinquentur partes inferioris ſtyli.

Sit jam ducenda linea horæ quintæ matutinæ in plano dato A B C D. Dicendum per regulam auream. Ut ſinus totus, ad partes ſuperioris ſtyli, ſic tangens anguli quem facit idem ſtylus cum linea horæ quintæ matutinæ in horologio horizontali, ad partes rectæ E 5. Dicendum 2, ut ſinus totus, ad partes inferioris ſtyli, ſic tangens anguli quem facit idem ſtylus cum linea horæ quintæ matutinæ in horologio horizontali, ad partes rectæ G I. Recta 5 I eſt linea horæ quintæ.

Verum quia punctum I eſt propius puncto G quam punctum C, ideoque in pariete notari non poteſt, inveniendum erit punctum R in quo recta 5 I ſecat rectam E F. Intelligatur duci recta I *M* parallela rectæ E F & ſecans A E productam in M. Erunt tunc duo triangula æquiangula 5 I M, 5 R E: latus I *M* eſt æquale rectæ E F, latus E *M* eſt aggregatum ex recta *E* 5, & recta B *M*: eſt autem E M ſeu FI, differentia inter F G & GI. Dicendum igitur: ut 5 *M* ad M I, ſic 5 E ad E R. 5 R eſt linea horaria. Eodem modo reperietur linea horæ ſextæ.

Sit

Sit jam ducenda linea horæ 7 matutinæ. Dicatur per regulam auream: ut sinus totus, ad partes superioris styli, sic tangens anguli quem facit idem stylus cum linea horæ 7. matutinæ in horologio horizontali, ad partes rectæ E 7. Dicendum 2. ut sinus totus ad partes inferioris stylis sic tangens ejusdem anguli, ad partes rectæ G S. Subtracta F G, ex GS restat F S. recta 7 S est linea horæ Septimæ matutinæ. Cum hac arte descriptæ fuerint lineæ horariæ, ita collocandum erit speculum ut sit parallelum plano parietis: quod ut fiat, sit

---

CAP. XXVII.

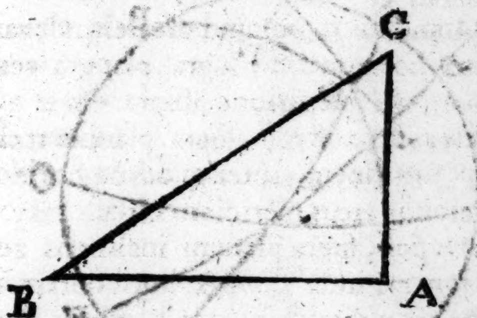
Data distantia cujusvis horæ a meridiana plani, reperire altitudinem solis supra planum pro eadem hora.

NOtandum 1. polum borealem elevari supra horizontem, supra planum verticale declinans a septentrione, supra omne planum declinans ad austrum, supra planum reclinans ad septentrionem, inter quod & horizontem intercipitur arcus meridiani circuli major elevatione poli, supra planum inclinans ad septentrionem, inter quod & horizontem intercipitur arcus meridiani circuli minor elevatione poli. Supra reliqua plana elevatur polus australis.

Notandum 2. Si supra planum datum elevatur polus borealis, distantiam solis a polo in signis borealibus esse complementum declinationis solis ab æquatore, distantiam vero solis a polo in signis australibus esse aggregatum ex quadrante circuli & declinatione solis. E contra vero, si supra planum datum elevatur polus australis, distantiam solis a polo in signis australibus esse complementum declinationis solis, in signis vero borealibus, esse aggregatum ex declinatione & quadrante circuli.

No-

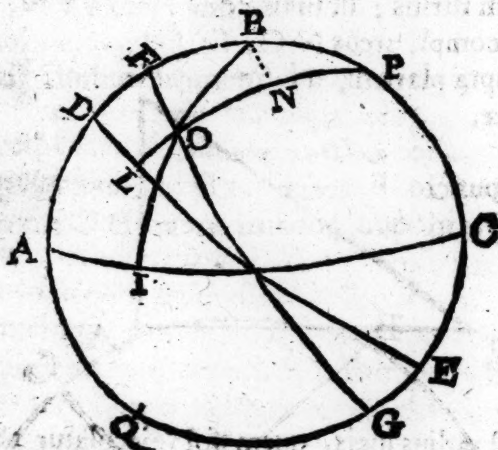
Notandum 3. lineam umbræ, quam projicit stylus perpendiculariter erectus ad planum, esse complementum altitudinis solis respectu sinus totius æqualis eidem stylo: patet ex triangulo rectangulo ABC in quo latus



CB est radius lucis, quem sol eiaculatur per punctum C summitatem styli A C in rectam A B plani dati; est enim angulus B altitudo solis supra planum, & angulus C complementum hujus altitudinis, cum anguli B & C sint æquales uni recto; umbra vero A B est tangens anguli C respectu sinus totius A C. His suppositis.

Sit A B C circulus meridianus plani dati A C, sit CP altitudo poli supra planum, DE circulus Æquinoctialis, F G ecliptica, B polus plani A C. P L circulus horæ datæ transiens

ens per centrum solis in O puncto eclipticæ, B O I circulus verticalis plani transiens per idem punctum O, & secans planum datum in

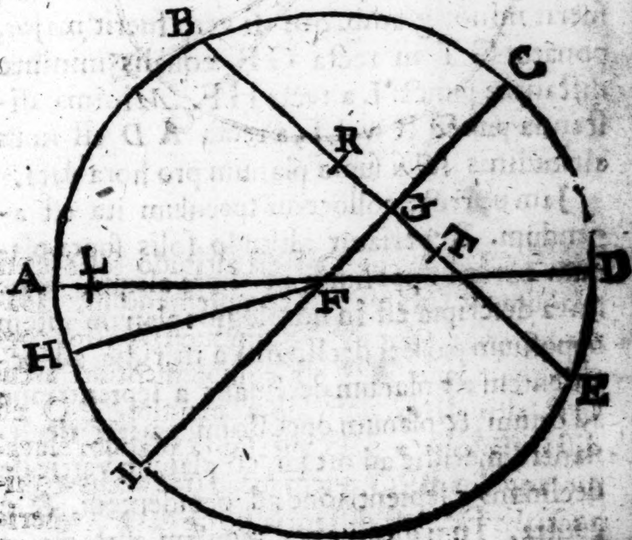


puncto I. Arcus O I est altitudo solis supra planum, & OB est ej is complementum. Datur hic triangulum PO*B*, in quo tria sunt cognita, nam latus *B* P est complementum arcus C P altitudinis poli supra planum, P O est distantia solis a polo qui supra planum elevatur, angulus BPO, quem mensurat arcus æquinoctialis DL, est distantia horæ datæ a meridiano plani. Ex his tribus invenietur latus *B*O dicendo;

dicendo; ut sinus totus, ad sinũ complem. distantiæ horæ a meridiano plani, sic tangens compl. elevationis poli supra planum, ad tangentem arcus PN, quo subtracto ex latere PO distantia solis a polo, relinquetur arcus PO. Dicendum rursus; ut sinus compl. arcus PN, ad sinum compl. arcus NO, sic sinus elevationis poli supra planum, ad sinum altitudinis solis quæsitæ.

Alius modus.

A puncto F rectæ AD ducatur circulus ABCD, in quo ponatur arcus DC æqualis



altitudini poli supra planum, & arcus CB, CE æquales distantiæ solis a polo qui supra planum datum elevatur; jungantur rectæ CF, BE, quæ se mutuo secant in G; item ponatur arcus AH æqualis complemento distantiæ horæ ab ea parte meridiani plani quæ supra planum elevatur, si hæc distantia sit minor grad. 90. Si vero fuerit major, ponatur arcus AH æqualis differentiæ inter eandem distantiã & gradus 90. Jungatur recta FH. In recta FA ponatur FL æqualis rectæ *G* B: Sumatur minima distantia puncti L a recta HF, ponaturque *G*R ipsi æqualis, si distantia horæ ab ea parte meridiani plani, quæ supra planum elevatur, fuerit minor gradib. 90; si vero fuerit major, ponatur GT in recta GE æqualis minimæ distantiæ puncti L a recta HF. *M*inima distantia puncti R vel T, a recta A *D* est sinus altitudinis solis supra planum pro hora data.

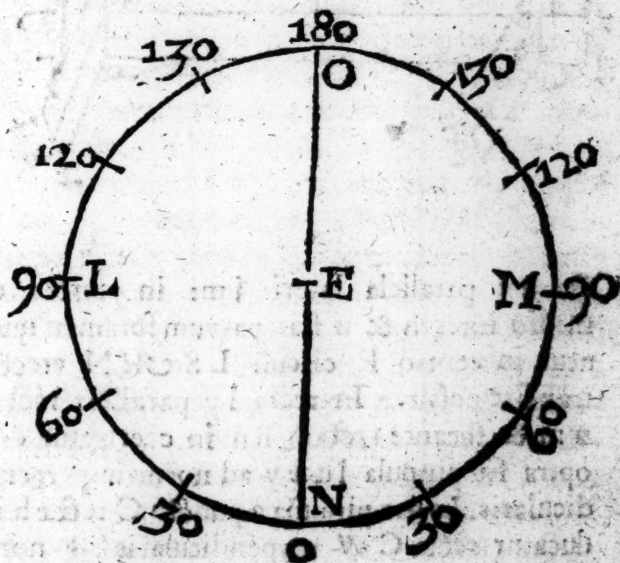
Jam ut recte collocetur speculum ita est agendum. Reperiatur altitudo solis supra planum parieti oppositum pro hora aliqua, cujus linea descripta est in horologio: planum autem oppositum parieti declinanti a meridie ad occidentem est planum declinans a septentrione ad ortum, & planum oppositum parieti declinanti a meridie ad ortum, est planum verticale declinans a septentrione ad occidentem, & è contra. Tum dicatur per regulam auream: ut

sinus

ſinus totus, ad partes minimæ diſtantiæ centri ſpeculi a pariete ; ſic tangens compl. altitudinis ſolis pro hora data, verbi gratia, octavæ matutina, ad partes alterius diſtantiæ. Reperiatur punctum in linea horæ octavæ, quod totidem partibus diſtet a puncto E lineæ ſubſtylaris in horologio quod deſcripſimus p. 260: tum lucente ſole hora octava, ita collocetur ſpeculum in puncto L, ut centrum luminis ab ipſo reflexi in parietem, cadat in punctum lineæ horæ octavæ notatum, & abſolutum erit horologium.

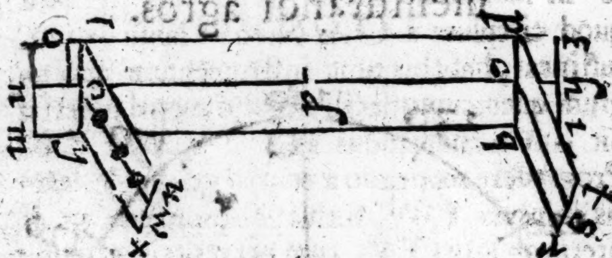
F I N I S.

Nova & facilis ratio mensurandi agros.



A Centro E describatur circulus LOMN; & a puncto N diametri OEN inchoetur divisio semicirculorum NMO, NLO in 180 gradus seu partes æquales, & apponantur numeri eo ordine, quo hic factum

cum vides. Fiat etiam norma e i m o pollicem lata, & tam longa, aut paulo longior quam sit O N diameter circuli: ducatur re-



cta h n parallela lateri i m: in puncto d medio inter h & n fiat parvum foramen quo acus in centro E circuli L S M N erecta transire possit. In recta l y parallela rectæ n m & secante rectam h n in c erigatur dioptra seu pinnula l u & y ad normam perpendicularis. In hac pinnula a puncto C rectæ h n ducatur recta C W perpendicularis ad normam, & in recta C W, fiant tria aut quatuor parva foramina per quæ radii visuales transire possint, deinde in recta p q parallela & vicina rectæ e i & secante h n in a, erigatur dioptra seu pinnula p t r q perpendicularis ad normam;

elimetur

elimetur in longum ac latum media pinnula, & a puncto a ad punctum S, extendatur filum perpendiculare ad normam.

Paretur etiam baculus sex octove pedes longus inferne acuminatus, ut terræ infigi possit, & in summitate baculi sit planum ligneum quod circulum L O *M* N, fixo humi baculo, sustineat, habebis tunc instrumentum quo agrum quemcumq; facili negotio metiri poteris. Sit jam mensurandus ager T V W Y X Z. Progredere metiendo a puncto quovis Y lateris cujusvis Y W, versus punctum quodvis T lateris oppositi T V: cum perveneris ad punctum 4, ex quo totus ager facile conspici possit, ibi figatur baculus, & supra planum in summitate baculi constitutum statuatur circulus L O *M* N, & per acum centro E infixam vertatur norma, donec recta h n cadat supra rectam N O: tum vertatur circulus cum norma hoc modo collocata, donec oculus per dioptram h u x y viciniorem, & dioptram p t r q remotiorem videat punctum seu metam T. Postea immoto circulo L O *M* N vertatur norma, donec oculus per dioptras videat angulum V: erit tunc arcus circuli inter rectam normæ d n & semidiametrum E N comprehensus mensura anguli T 4 V. Eodem modo reperies angulos T 4 W, T 4 Z, T 4 X: iis autem inventis perge mensurando versus punctum

ctum T: cum vero perventum fuerit ad punc-
tum 5, vicinum puncto T ex quo totus ager
conspici possit, figatur humi baculus; & supra
planum in summitate baculi constitutum sta-
tuatur circulus L O M N; tum per centrum
E vertatur norma, donec recta h i cadat in di-
ametrum N O ut prius; & vertatur circulus
cum norma ita collocata, donec per dioptras
videatur meta Y; tum immoto circulo

L O *M* N vertatur norma donec per dioptras cernatur angulus W, erit arcus circuli inter rectam d n, & semidiametrum E N mensura anguli W 5 Y, eodem modo reperies angulos Y 5 V, Y 5 X, Y 5 Z. Inventis angulis, & mensurata tota recta Y T, agrum ipsum in charta facile describes hoc modo.

Supponamus Y 4 esse 4 passuum, Y 5 esse passuum 22, Y T esse passuum 27.

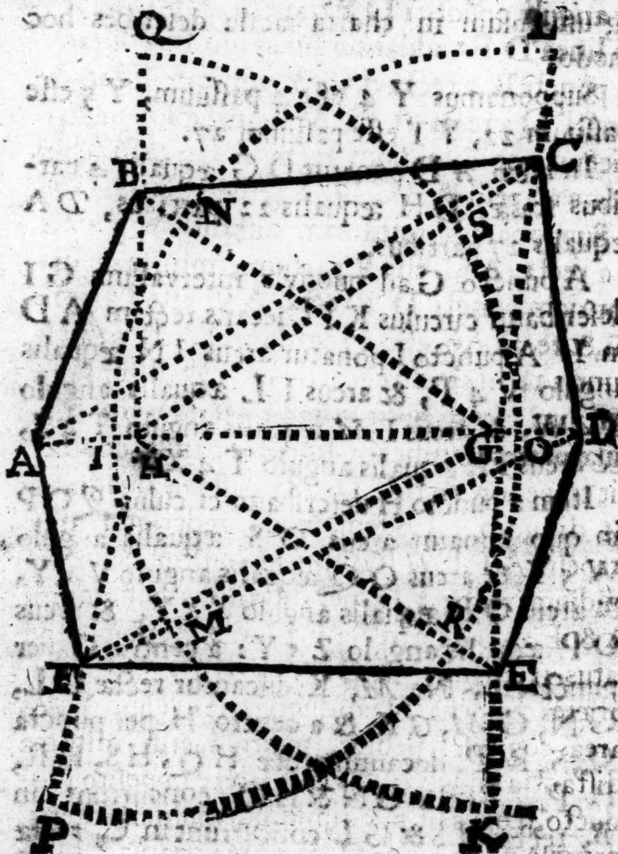
In recta *A* D ponatur D G æqualis 4 partibus scalæ, D H æqualis 22 partibus, *D* A æqualis 27 partibus.

A puncto G ad quodvis intervallum G I describatur circulus K I L secans rectam A D in I, A puncto I ponatur arcus I N æqualis angulo V 4 T, & arcus I L æqualis angulo T 4 W, & arcus I *M* æqualis angulo T 4 Z, & arcus I K æqualis angulo T 4 X.

Item a puncto H describatur circulus *Q* O P in quo ponatur arcus O S æqualis angulo W 5 Y, & arcus O Q æqualis angulo V 5 Y, & arcus O R æqualis angulo X 5 Y, & arcus O P æqualis angulo Z 5 Y: a centro G per puncta, L, N, *M*, K ducantur rectæ G L, G N, G *M*, *G* K, & a centro H per puncta Q, S, R, P, ducantur rectæ H Q, H S, H R, H P. Rectæ G N & H Q, concurrunt in *B*, rectæ H S & G L concurrunt in C, rectæ

T 2 HR,

HR, & GK concurrunt in E, rectæ HP & G *M* concurrunt in F. Jungantur puncta A, *B*, C, D, E, F rectis lineis, uti hic factum vides, & exhibebit figura A B C D E F agrum



propo-

propositum; hujus autem area reperietur hoc modo.

Dantur hic duo trapesia A B C D, & A F E D. Jungantur anguli oppositi *A* & C trapesii A B C *D* recta linea A C, & jungantur anguli oppositi D F trapesii A F E *D* recta linea D F: addantur simul minima distantia puncti B a recta A C, & minima distantia puncti D a recta A C, & aggregatum multiplicetur per dimidium rectæ A C, & habebis aream trapesii A B C D. Exempli gratia.

Supponamus minimam distantiam puncti B a recta A C esse 8 partium, minimam distantiam puncti D a recta A C esse 13 partiũ, & rectã AC esse 27 partium additis 13 ad 8 fiunt 21, his multiplicatis per $13\frac{1}{2}$ dimidium partium 27, fiunt $283\frac{1}{2}$: quia vero singulæ partes significant singulos passus, constabit trapesion A B C D 283 passibus quadratis & dimidio. Eodem modo reperietur area trapesii A F E *D* si nimirum multiplicetur dimidium rectæ F D per distantias punctorum A & E ab eadem recta F D, quæ est commune latus triangulis A *D* F, F *D* E. Quod si præter trapesia sit aliquod triangulum cujus area cognosci debeat, multiplicetur minima distantia anguli cujusvis a latere opposito producto, si opus sit, per dimidium ejusdem lateris, eritque numerus productus area trianguli quæsita.


BRITISH MUSEUM
24 SEP 61

INDEX CAPITVM

Libri Primi.

Liber

LIBER SECUNDUS.

De

Ho-

LIBER

LIBER TERTIUS.



Con-

Constructio

FINIS.

